

Г. БАШЛЯР    НОВЫЙ    РАЦИОНАЛИЗМ

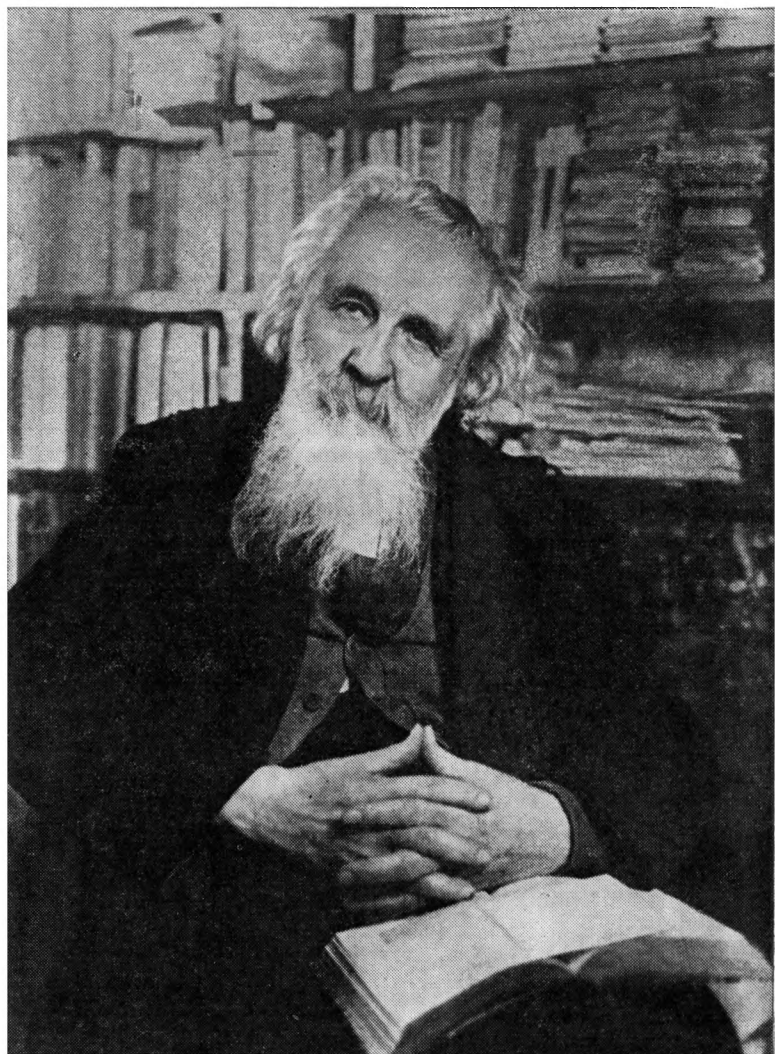


ГASTON БАШЛЯР



НОВЫЙ  
РАЦИОНАЛИЗМ





*ГАСТОН БАШЛЯР*

**НОВЫЙ  
РАЦИОНАЛИЗМ**

Перевод с французского

ПРЕДИСЛОВИЕ И ОБЩАЯ РЕДАКЦИЯ  
А. Ф. ЗОТОВА

Москва  
«Прогресс»  
1987



Составитель Ю. П. Сенокосов

Переводчики: Ю. П. Сенокосов, Г. Я. Туровер

Редактор В. М. Леонтьев

ББК 87.3(4Фр)

Б33

Б33 Башляр Г.

Новый рационализм: Пер. с фр./Предисл. и общ. ред. А. Ф. Зотова. — М.: Прогресс, 1987. — 376 с.: ил.

Автор книги — известный французский философ и методолог науки, основоположник влиятельного в современной буржуазной философии течения неорационализма.

В основу издания положены два труда Башляра — «Новый научный дух» и «Философское отрицание». В своих книгах автор стремится философски осмыслить специфические черты мышления при разработке теории относительности, квантовой механики и других новейших физических теорий.

Рекомендуется философам и всем интересующимся философскими проблемами естествознания.

Б  $\frac{0302010000-700}{006(01)-87}$  3-87

ББК 87.3(4Фр)

Гастон Башляр

## НОВЫЙ РАЦИОНАЛИЗМ

Редактор русского текста В. М. Леонтьев

Художник В. С. Голубев

Художественный редактор С. В. Красовский

Технический редактор Т. И. Юрова

ИБ № 15223

Сдано в набор 02.02.87. Подписано в печать 26.10.87. Формат 84×108 $\frac{1}{2}$ . Бумага типограф. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Условн. печ. л. 19,74. Усл. кр.-отт. 19,74. Уч.-изд. л. 20,54. Тираж 9000 экз. Заказ № 1065. Цена 1 р. 90 к. Изд. № 41627.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Прогресс» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 119841, ГСП, Москва, Г-21, Zubовский бульвар, 17.

Московская типография № 11 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 113105, Москва, Нагатинская ул., д. 1.

Редакция литературы по философии и лингвистике

© Перевод на русский язык. Предисловие — издательство «Прогресс», 1987

© Скан и обработка: glarus63

Хотя историческое развитие человеческой мысли представляет собою, в общем и целом, поступательное движение, и каждая очередная историческая эпоха обладает собственным лицом, культурной спецификой и своими проблемами, внимательный исследователь не может не обратить внимания на примечательные резонансы, на созвучия мысли и настроения, которые существуют между разными периодами. Выражая ощущение такой созвучности, люди искусства и историки «вдруг» начинают обращать самое пристальное внимание на тот или иной момент прошлого, отодвигая на второй план как события недавние, так и временное окружение того исторического отрезка времени, который стал приоритетным. Это, в конце концов, можно понять: подобно тому как отдельный человек лучше узнает самого себя, «смотрясь» в близких ему людей, историческая эпоха — если сама она не является историческим безвременьем и потому не испытывает потребности в саморефлексии — лучше понимает себя, приглядываясь к «своему иному», к прошлому, настроенному на близкую тональность.

Наше время решительных, даже революционных, преобразований заставило звучать целую историческую октаву, привлекло наше внимание к тем периодам, когда человечество в целом, страна или наука, образно говоря, «меняли кожу», вступая в новые фазы своего бытия. Разумеется, по мере исторического прогресса «круги» становятся шире: скажем, перестройка мышления, ставшая настоящей необходимостью сегодня, оказалась поистине универсальной, затронув в равной мере и науку, и политику, и экономическую деятельность, и культуру, и всю гамму социальных отношений и институтов. В исторических «резонансах» нашему времени коренные изменения могли быть, в основном, сконцентрированными либо в производственной сфере («промышленная революция»), либо в

области культуры (Возрождение), либо в сфере науки (революция в естествознании на рубеже двух последних столетий). Конечно, целостность исторического процесса при этом сохранялась, но связи между его различными сторонами были менее мощными, более опосредованными, можно сказать, более «медленными», что и выражалось, в частности, во вполне заметном эффекте «отставания сознания от бытия» или в относительной независимости развития производительных сил от прогресса в фундаментальной науке, или в определенной окостенелости социально-политических структур. Короче, феномен относительной самостоятельности различных моментов деятельности есть проявление относительно малой динамичности исторического процесса. Абстракции традиционного философского и социологического анализа, аналогично абстракциям классической механики, отражали объективную — пусть относительную, но вполне ощутимую — самостоятельность разных моментов их предмета.

В наше время стремиться исследовать закономерности функционирования и развития научного знания, исходя из преамбулы, что его внутренние связи, имманентная логика развития аналогичны «сильным взаимодействиям» внутри атомного ядра, позволяющим пренебречь и электромагнитными, и тем более «слабыми» или гравитационными взаимодействиями, когда речь идет о строении ядра, — пожалуй, совершенная архаика. Это, конечно, не значит, что философский (и, в частности, гносеологический) анализ, основанный на этих предпосылках, априори *всегда* бесплоден. Совсем напротив! Подобные предпосылки были непременным условием рождения теоретического философского мышления (как и мышления вообще) и дали непреходящие результаты. Но подобно тому, как классическая механика, при всей значимости ее достижений, в наши дни выступает как ограниченная не только исторически, но и предметно, так и общая гносеологическая схема научного познания — не более чем первое приближение более тонкой картины движения современного знания. Философские вопросы естествознания наших дней не могут представляться наполненной эмпирическим материалом современной науки «классической» гносеологической схемой. Практически значимым и теоретически ценным предмет этот становится лишь тогда, когда

он «ассимилирует» и социологию-познания, и исследование организации науки, и экономический аспект, и социально-политические, и культурные контексты. Осознанию этой необходимости расширения предмета философских вопросов естествознания в немалой степени способствует обращение к такой исторической эпохе, когда «похоже почти все» — тогда и несходное становится более заметным, как стал заметным тонкий спектр атома водорода, когда его сопоставили со спектром щелочных металлов. Такая историческая ретроспектива вовсе не обязательно должна быть дальней. Она весьма плодотворна, если речь идет о философских вопросах естествознания, и когда мы обращаемся к науке и ее методологии начала нашего столетия и его первой половины. И пусть эта история не стала «давно прожитым» не только для человечества, но даже и для конкретных людей науки, которых теперь относят к старшему поколению ученых, — к этой области человеческой деятельности, быть может, еще больше, чем к другим, вполне применим открытый Марксом закон ускорения темпов развития человечества...

\* \* \*

Основу представляемого читателю сборника произведений Гастона Башляра (1884—1962) составляют две работы — «Новый научный дух» (1-е издание 1934 г.) и «Философское отрицание» (1-е издание 1940 г.). Обе работы были переведены на ряд языков и неоднократно переиздавались. Например, недавно в Париже было выпущено 16-е издание первой из названных работ.

Формирование автора как методолога и ученого (он был профессионально образованным физиком и химиком) приходится на первую треть XX века. В год, когда Башляр получил свои докторские степени (1927), научное сообщество физиков познакомилось с вероятностной теорией электрона, созданной М. Борном, и принципом неопределенности В. Гейзенберга, а в космологию пришла леметровская модель расширяющейся вселенной. Физики уже освоили матричный вариант квантовой механики (предложенный В. Гейзенбергом в 1924 г.), а также волновую механику Л. де Бройля (первые работы — 1923 г.). Подходила к концу эпоха «смуты», «разброда и шатания» (Ленин), когда большинство ученых (в том числе и весьма неординарного

уровня) либо не принимало экстравагантных новаций на стыке физики и абстрактных областей математики, либо не понимало их сути, рассматривая как «отклонение от нормы» и временное состояние безудержной математизации теоретической физики. Впрочем, сначала с тем, что считалось «теоретическими временками», начали просто свыкаться, как свыкаются с канавами и переброшенными через них досками на затянувшейся стройке. И это несло с собой новую опасность, пожалуй, не меньшую, чем консерватизм мысли стареющих приверженцев классического мышления. Под давлением новых фактов, трудно совместимых с традиционными наглядными представлениями и методологическими принципами — в общем, редуцированными у серьезных ученых к более или менее целостной философской позиции — прежнее тяготение к целостному мировоззрению как методологическому идеалу стало исчезать даже у выдающихся физиков-теоретиков, хорошо сознававших опасности эмпиризма. Даже А. Эйнштейн и Л. де Бройль стали проповедовать — пусть не естественонаучный, но, уж во всяком случае, философский — эмпиризм. Так, Л. де Бройль писал: «В общем, ученые не имеют «философии», которая была бы их собственной»<sup>1</sup>. А о том, какую же «философию» они имеют, неплохо сказал М. Борн: «Философские идеи часто легко уживаются друг подле друга, даже когда они выступают как могучие, логически стройные системы. Многое, о чем думает физика, предвидела философия. Мы, физики, благодарны ей за это, ибо то, к чему мы стремимся, — это картина мира, которая не только соответствует опыту, но и удовлетворяет требованиям философской критики. Однако наша картина мира, пожалуй, не подходит ни к одной из известных систем. Она не является ни идеалистической, ни материалистической, ни позитивистской и ни реалистической, ни феноменологической и ни прагматической, ни какой-либо из остальных существующих систем. Она берет ото всех систем то, что лучше всего удовлетворяет эмпирическим данным»<sup>2</sup>.

Для того чтобы происходящий сдвиг был более заметен, напомним, что *непосредственные* предшественни-

---

<sup>1</sup> Broglie L. de Savants et decouvertes. Paris, 1951, p. 52

<sup>2</sup> Борн М. Физика в жизни моего поколения. М., 1963, с. 432—433.



ки того поколения физиков, к которому принадлежат и де Бройль и Эйнштейн, парадоксальным образом соединяли в себе революционность конкретных исследовательских поисков с методологическим консерватизмом; их новации в физике не подкреплялись методологическими нововведениями и не связывались с мировоззренческими представлениями авторов, напоминая чем-то десантные операции с ограниченными тактическими задачами. М. Планк предлагает квант действия, в дальнейшем ставший основной идеей новой механики; но не только толкует его в качестве формального математического приема, но даже выступает против первой попытки (Эйнштейна) придать этому понятию физический смысл. Г. Лоренц, предложив свои знаменитые преобразования, составившие вскоре основу специальной теории относительности, пересмотру понятия одновременности предпочел «классический» эфир с его фантастическими свойствами. И как бы ни относиться к идущим доньше спорам, кто же, собственно, «открыл» теорию относительности, вряд ли можно отрицать, что нежелание «слишком всерьез относиться» к физико-теоретическим новинкам было детерминировано, говоря современным языком, «субъективным фактором»: классическое методологическое мышление не позволяло видеть в таких новинках плацдарм для «генерального наступления». Поэтому «релятивизация» мировоззренческой платформы, на наш взгляд, позволяла так или иначе большую свободу действия, обещала больший успех, чем догматичный методологический консерватизм приверженцев «классики». Любопытно, что такая дисперсированная методология, будучи, в целом, переходной фазой, оказалась тем не менее на редкость живучей, находя приверженцев — как в самом естествознании, так и в «профессиональной» методологии — и в наши дни: что иное, как не вариант такой позиции, представляет собой «методологический анархизм», проповедуемый П. Фейерабендом?!

Но из «промежуточной» методологической установки философской дисперсированности происходят и две отличные от нее (и друг от друга, разумеется) позиции. Одна — это платформа, так сказать, «массовых учеников» революционных преобразователей естествознания. Здесь установки метров превращаются в «технику», философские сомнения и «муки неопределенности» рас-

цениваются как «стариковские причуды» и отметаются как псевдопроблемы, не имеющие никакого *практического* значения. Освобожденное от такого груза методологических сомнений «первое поколение учеников» начинает бодро экспериментировать с абстрактными математическими конструкциями и произвольнейшими образами-моделями, достигая при этом нередко поразительного успеха (например, дираковская теория позитрона или метод диаграмм, выросший из фейнмановских моделей частиц, движущихся в обратном направлении времени). Профессиональным методологическим выражением такой позиции был неопозитивизм с его центральной задачей «демаркации» опытной науки от «метафизики» и поисков критерия, который помог бы без особых размышлений такую «демаркацию» осуществить.

Другая платформа (скорее, конечно, тенденция) — это поиски *новой* методологии, которая отвечала бы новому периоду в развитии науки. Заметим, что позиция эта формируется далеко не всегда вне «антиметафизического пространства» позитивистской методологии: она образуется и в ходе кризиса неопозитивизма, принимая форму разнообразных попыток «реабилитации метафизики» в поздних трудах представителей неопозитивизма, и в ретроспективном анализе весьма некогерентной позиции философа, раньше считавшегося чуть ли не «отцом» «антиметафизического» неопозитивизма, Л. Витгенштейна. Но прежде всего эта новая методология развивается, конечно, в оппозиции к неопозитивистским символам веры — не *возникает*, а именно *развивается*, поскольку материалистическая диалектика как рефлексия «диалектики природы», как известно, была сформирована еще до «новейшей революции в физике» на рубеже веков и в дальнейшем, прямо или косвенно, выступала как методология науки XX века. Тот факт, что диалектический материализм возник как теоретическое выражение революционного пролетарского мировоззрения, как основа острополитической и откровенно классовой идеологии, наложил печать на развитие диалектико-материалистического метода мышления в сознании ученых буржуазного мира: за немногими исключениями (к числу которых относится, например, П. Ланжевен) ученые эти двигались в направлении материалистической диалектики, говоря словами В. И. Ле-

нина, «ощупью», а иногда даже «задом», поскольку классовая ограниченность, массированная официальная пропаганда, не говоря уже об инерции «изолированности» научного мышления от политического, отвращали их от марксистских первоисточников. Видимо, какую-то роль играл здесь и не очень высокий часто уровень нашей философской литературы (особенно учебной), которая могла быть доступной буржуазному ученому. Впрочем, и здесь немалая вина все той же воспитанной у «массового» ученого идеологической предвзятости: осваивать «работающую» методологию, пользуясь только учебником — пусть даже хорошим, — это все равно, что пытаться освоить работу в современной физической лаборатории, ограничившись учебником физики для средней школы. По этим причинам поиски антипозитивистской методологической позиции шли, в основном, не «проторенным» диалектическим материализмом путем, а, зачастую нарочито, собственными «тропами», где диалектические и материалистические находки перемежались и с идеализмом, и с метафизикой, а основная (и, как отмечал В. И. Ленин, закономерная) тенденция к диалектическому материализму просматривается именно как тенденция, и *только* как тенденция.

Персонификацией такого класса поисков методологической (в меньшей мере мировоззренческой) позиции, со всеми противоречиями, колебаниями и неясностями, с отступлениями в методологический релятивизм, в идеализм и даже в своеобразный методологический эмпиризм, сближающий его с позитивистскими противниками, и представляется нам Г. Башляр — химик, физик, философ, психолог и историк науки.

Г. Башляра вряд ли можно упрекнуть в недооценке сложности той задачи, которую он перед собою поставил (чего, кстати, никак не скажешь о большинстве методологических разработок его сверстников не только из позитивистского лагеря, к которым он относился весьма негативно, но и материалистов-естествоиспытателей). Его программа — ни много ни мало — революция в эпистемологии, создание такой концепции познания, которая отвечала бы уровню *новой* науки и «понимала» бы эту науку; предшествовавшая, даже если она и называла себя «философией науки», по Башляру, этими качествами — применительно к науке XX столетия, не обладала. Не обладала потому, что

прежний философский анализ не рождался в самом горниле *современной* научной мысли, а выступал как способ ее толкования на основе принципов, сложившихся и существовавших *вне* этой науки (или даже *вне всякой* науки).

Философ, рассуждает Башляр, хотел бы понять новое с помощью старого, с помощью прежних схем, втиснуть мятущуюся мысль науки в рамки устоявшихся (и утративших способность к движению) принципов. Поэтому «наука не имеет такой философии, которой она заслуживает»<sup>1</sup>.

Поэтому не удивительно, что начинает Башляр с отвержения права на существование — в качестве «философии науки» — как идеализма, так и реализма. Толкуя эти термины довольно своеобразно, более того, неоднозначно (в этом читатель сможет убедиться сам), Башляр «сближает» эти философские установки, поскольку меняет «систему отсчета», в которой они рассматриваются, то «пространство», где располагаются философские позиции. В этом он, пусть неявно, наследник позитивистских настроений естествоиспытателей начала XX века (хотя, повторяем, против позитивистов нередко направляет свои критические стрелы). Для него, в общем, не так уж важно, что именно, материю или дух, берет за основу философ в своей онтологии. Это различие — *внутри* «лагеря философов», противостоящего «городу ученых». Действительное существование, с его точки зрения, различие в том, что *все* философское мышление, и в «реалистической», и в «идеалистической» ипостасях, признает наличествующим некое «абсолютное» начало, которое так или иначе признается единственной «истинной» реальностью и на постижение которого направлены усилия познающего разума. Такая установка, по его мнению, непременно толкает к «иммобилизму мысли», поскольку пределом знания будет копирование Абсолюта. Иначе говоря, такая *предпосылка* неминуемо расценивает всякую самостоятельность, всякую активность *мысли* как препятствие, помеху, благоприобретенный или врожденный порок мышления.

Поэтому-то, не размениваясь на то, чтобы детально и обстоятельно критиковать тех или иных представите-

---

<sup>1</sup> Bachelard G. Le matérialisme rationnel. Paris, 1963, p. 20.

лей двух больших «метафизических» классов, на которые традиционно делит философов история философии, Башляр упоминает многих из них, но персонифицирует неприемлемую для него позицию в личности Э. Мейерсона. В своих трудах и выступлениях он обращается и к Гегелю, и к Беркли, и к Шелеру, и к Бергсону — но всегда только как к *примерам*. А вот Мейерсон — это не пример позиции, а сама позиция, ибо он, подобно самому Башляру, тоже отодвигает на второй план, считая несущественной, противоположность материализма и идеализма. Но вместе с тем он, Мейерсон, перенес в новую систему отсчета, которая сама по себе соответствует научному подходу, общий для «философов» недостаток — «иммобилизм мысли», пусть даже не столь обоснованный онтологически, как это было у прежних философов: признание, на неокантианский манер, «абсолютного объекта» как результат априорной тенденции разума «отождествлять нетождественное» в плане методологическом ничуть не отличается от признания абсолютного духа или абсолютного материального начала, признаваемых существующими «от века».

До сих пор мы говорили, по сути, о самых общих чертах философско-методологической позиции, которую Башляр *отвергает*. Но, пожалуй, как раз этот «дух отрицания» есть и главная черта его собственной позиции, ее *позитивная* черта. Об этом свидетельствует и название второй его книги, вошедшей в данное издание, — «Философское отрицание» («La philosophie du non»). Можно сказать, что суть эпистемологической революции, которую Башляр провозгласил, состоит в отрицании — методичном отрицании общеметодологической установки философов и, во «втором приближении», диалектическом самоотрицании научного духа, постоянной самокритики его. Здесь мы не можем не отметить, что Башляр весьма далек от истины, в общей форме утверждая, что всякое признание реальности, существующей независимо от субъекта и его познавательной активности, чревато «иммобилизмом мысли». Если говорить о реализме в смысле материализма, то такой упрек (да и то не на все 100%) справедлив лишь в отношении прежнего материализма, рассматривавшего познание в отрыве от практической преобразующей деятельности субъекта, в качестве простого «копирования» неизменного объекта. Поэтому те характеристики,

которые Башляр находит у «философии», разумеется, на диалектический материализм не распространяются. Поэтому тот факт, что, даже цитируя Маркса, Башляр «не заметил» качественного отличия этой философской позиции от прежнего материализма и пытался строить свою эпистемологию чуть ли не на пустом месте, вызывает прямо-таки изумление. Впрочем, к игнорированию диалектического материализма в качестве методологии толкает Башляра, видимо, не только идеологический предрассудок «образованного» буржуазного общества, но и вполне осознанное стремление размежевать научный подход с подходом идеологическим. И хотя он вполне резонно замечает, что рассматривать *реальную* науку, игнорируя ее социальные контексты — а значит, и связи с идеологией, — было бы чистойшей утопией, он делает отсюда вывод, вполне в стиле позитивизма, что «настоящая» философия науки призвана осуществлять «функцию надзора» в отношении идеологических поползновений, отделяя все идущее от *самой* научной практики, от внешних этой практике идеологических примесей. Естественно, принятие этого руководящего принципа исключает сколько-нибудь серьезные контакты с философией, которая рассматривает науку как форму общественного сознания. Нет спору, что возможны (и действительно имели место) вульгаризаторские трактовки этого тезиса, приводившие, к примеру, к отлучению от науки материалистической и теории относительности, и классической генетики по «классовым соображениям». Однако методологу, который с таким блеском показал значение такого анализа, «второго приближения» в развитии естественнонаучного знания, непростительно не использовать собственные принципы применительно к философским концепциям.

И все же объективная логика материала, с которым хочет разобраться Башляр и который он стремится *понять*, толкает его не только к диалектике (это слово, как убедится читатель, он употребляет на каждой странице), но и к материализму. И это несмотря на то, что автор никогда не употребляет вместе понятия «материализм» и «диалектика».

Для того чтобы лучше понять смысл работ, вошедших в это издание, полезно зафиксировать тенденцию, в которой развивались взгляды Башляра. Представляется, что в этом отношении полезно обратиться к некото-

рой классификационной схеме методологических подходов, которую дал Башляр в одной из своих поздних работ — «Прикладной рационализм». Эта схема — своего рода методологическая проекция всего «философского спектра», в который на этот раз включена и позиция самого автора, под двойным названием — «прикладной рационализм и технический материализм». Если философские подходы расположить по вертикали, то среднее положение (оптимальное) как раз и занимает авторская позиция в методологии, разумеется, по ее интенции, ибо Башляр никогда не доходил до самоуверенных утверждений, что в выражении этой позиции он достиг абсолютной истины. Вверх и вниз от «оптимума» расположены отклонения, вылившиеся в философско-методологические «измы». Вверх по мере возрастания степени недооценки роли объективного, независимого от сознания исследователя материала (заметим, *наличие* такого материала Башляр признает!) по порядку расположены «формалисты», которые недооценивают самостоятельной роли реального эксперимента в развитии знания; еще выше расположен конвенционализм, который рассматривает научные концепции как результат произвольного соглашения ученых; завершает эту тенденцию «идеализм», превращая рациональные теоретические построения в жесткие, неподвижные схемы, одновременно трактуя их как самое действительность или как мысленное воспроизведение идеальной основы бытия.

Внизу от «прикладного рационализма и технического материализма» расположен, по мере возрастания степени «мыслительной инертности» и элиминации рационального момента в знании, «позитивизм», который просто принимает уже сложившиеся в науке рациональные средства освоения материала, но не понимает необходимости этих средств, а потому — и необходимости их развития; он выступает как охранитель сложившейся иерархии законов, рассматривая последние в качестве «общих фактов»; эпистемологической проблематики, которая возникает из того, что в науке используются методы аппроксимации, рассматриваются отклонения от законов, варианты «того же самого», позитивизм, как говорится, не видит в упор. Подчеркивая «полезность» рациональных схем науки, позитивизм незаметно переходит в «прагматизм», который в свою очередь

граничит с «эмпиризмом», а для последнего рациональные конструкции науки — не более чем рецепты деятельности. Пределом этой тенденции Башляру представляется «реализм», который полностью игнорирует рационалистическую активность познающего субъекта. Может показаться, что здесь мысль Башляра делает странный скачок: получается, что «реализм» вовсе не отвергает рациональных конструкций, хотя к этому тяготеет эмпиризм, его предшественник в тенденции развития! Но в том-то и дело, что «реалистическое» признание рациональных конструкций науки и есть по существу полное игнорирование субъективной рациональной активности: «реалисту» кажется, что научные формулировки — просто «копии» действительных, «бытийных» схем. Поэтому, согласно Башляру, «реализм» — как в духе «абсолютного» материализма, так и в стиле Гегеля — тождествен *иррационализму*, коль скоро места *свободной* деятельности разума не оставляет. Для понимания сути башляровской программы это весьма важная деталь: рационализмом может называться только такое направление в методологии, которое признает в качестве существенного факта и исследует активную работу «эмпирического» разума, сознания ученого.

Теперь должно стать ясным, что «полифилософичность» научного мышления, за которую ратовал французский эпистемолог, мало общего имеет с философской эклектикой, со смешением всех цветов его эпистемологического «спектра». Скорее речь идет о некоей «всеядности» в отношении эвристических идей, откуда бы они ни приходили — из математики или художественного воображения, мифологии или другой науки. В этом контексте термин «философия» означает уже не принадлежность исследователя определенной школе «метафизиков», а просто-напросто тот факт, что этот исследователь *творчески мыслит*, пробует разные варианты, ищет решения научных проблем не в пассивном созерцании объекта, а в *испытаниях* его.

Пропаганда (этот термин, пожалуй, лучше подходит для характеристики работ Башляра, чем термин «исследование» или «анализ») рационалистической активности в науке, призыв активизировать собственную мысль, обращенный к ученым, все еще обремененным старыми философскими предрассудками, сковывающими мысль и чреватый превращением научных дости-



жений в научные догмы,— в этом содержание первой из книг Башляра, включенной в это издание. Уже на первых страницах автор формулирует свое кредо: «...для научной философии нет ни абсолютного рационализма, ни абсолютного реализма, и ...невозможно, исходя из какого-либо одного философского лагеря, судить о научном мышлении» (с. 29). Научное мышление предстает как «настоящий синтез метафизических противоположностей» (с. 30).

Но этой констатации, конечно, недостаточно. Ею нельзя ограничиться, поскольку она не выражает еще «эпистемологического вектора» научной мысли. А вектор этот, по мнению Башляра, направлен «...от рационального к реальному, а вовсе не наоборот, как учили все философы, начиная с Аристотеля и кончая Бэконом» (там же). Не надо думать, что для Башляра философия начиналась с Аристотеля и кончилась Бэконом — эти две фигуры просто символизируют, в глазах автора, «метафизические полюсы» рационализма и эмпиризма, сходные в основном — принижении или прямом отрицании роли рациональных моделей в качестве орудий научного поиска. Впрочем, не только поиска, но и создания новых реальностей. Автор не случайно выделяет в этой книге физику: именно в ней, в ее теоретическом мышлении и определенных этим мышлением экспериментах, по его мнению, наиболее рельефно проявилась деятельность по «реализации рационального», деятельность по воплощению рациональных теоретических построений в реальных технических конструкциях. «Эта реализация, которая отвечает техническому реализму, представляется нам одной из характерных черт современного научного духа, совершенно отличного в этом отношении от научного духа предшествовавших столетий и, в частности, весьма далекого от позитивистского агностицизма или прагматистской терпимости, и, наконец, не имеющего никакого отношения к традиционному философскому реализму» (с. 31).

В чем же это коренное отличие? В том, утверждает Башляр (и, на наш взгляд, совершенно справедливо), что наука прошлого была устремлена на овладение (в смысле познания) реальностью, трактуемой как внешний объект, как «вещь», скрытая от человеческого взора броней «явлений». К ней, этой глубокой реальности, нужно было *прорваться* (в той мере, в какой это

вообще возможно), *раскопать* ее под грудой явлений. Что такое *агностицизм*, как не презрение к явлениям, обратная сторона почтения к «сущности»? Такая наука, по мнению Г. Башляра, не была, да и не могла быть *практичной* — даже реализуя свои теоретические схемы в так называемых проверочных экспериментах, она не понимала, что делает, она верила, что всего-навсего *сверяет* на этом пути свои созерцательные представления с реальностью (той, которую считает реальностью «первого ранга»). Новая наука, во-первых, не ограничивается непосредственными данными («непосредственной феноменологией», в терминах Башляра), миром естественных явлений как единственным своим объектом — как того требовал «позитивистский феноменологизм», — хотя уже и не презирует это непосредственно данное, не рассматривает его только как препятствие на пути постижения сущности, этой «настоящей» реальности. Наука устремляется к «реальности второго порядка», представляющей собою, в научном эксперименте, «подтвержденный разум» (там же). На место неуловимой «вещи в себе», загородившейся глубокоэшелонированной линией обороны из «явлений», в науке наших дней ставится, согласно Башляру, рациональная схема, способная быть реализованной в классе искусственных, технически воспроизводимых, феноменов. Иначе говоря, вслед за этой философией «как» появляется научная философия «а почему бы нет» (с. 32).

Этот новый научный дух воплотился в целой серии новых концепций, сформулированных *сначала* в оппозиции к традиционным (неевклидова геометрия, неньютонова механика, некоммутативная арифметика, немаквеллова электродинамика) и доказавших *затем* свое право на существование отнюдь не в качестве причудливых домыслов ума. Более того, начальное отрицание завершается существенным рациональным расширением предмета в результате включения прежних доктрин в новые в качестве частных случаев. Соединившись с реальным экспериментированием, теоретические доктрины, подобные квантовой механике, выводят человека науки в сферу «технической реализации», позволяя ему сознательно создавать искусственные реальности (частным случаем области которых, кстати, выступает сама «естественная» реальность). Это значит, что на место традиционной темы *объективного* знания (имею-

шей сильный привкус созерцательности) в новой философии науки приходит тема *объективаций*. В этом контексте высказывает Башляр тезис, который звучит на первый взгляд не только парадоксально, но даже чуть ли не в духе волюнтаристского варианта субъективного идеализма: «*научный мир есть наша верификация*» (с. 36). Однако здесь по сути нет ни парадокса, ни тем более идеализма. Достаточно напомнить, что миром современного физика являются лазер, ускорители атомных частиц, ядерное оружие, АЭС, мезоатом, сверхпроводники, световоды. Все это, в самом деле, «верификации» научных идей. Как пишет Башляр, «по ту сторону *субъекта*, по эту сторону непосредственного *объекта* современная наука базируется на *проекте*» (там же). И далее: «Истинная научная феноменология есть в сущности своей феноментехника... Она обучается на том, что конструирует. ...Наука рождает мир не посредством магических импульсов, имманентных реальности, а посредством импульсов рациональных, имманентных духу. Сформировав в итоге первоначальных усилий научного духа основу для изображения мира, духовная активность современной науки начинает конструировать мир по образцу разума» (с. 37). Картину этой работы, со множеством интересных деталей, используя богатый материал из того периода развития науки XX века, который теперь принято называть «героическим», Башляр дает на двух сотнях страниц своей книги.

В «Философском отрицании» автор развивает тему активности исследующего мышления, акцентировав внимание на изменении идеального образа науки в XX веке, выражающемся прежде всего в том, что главной частью науки теперь рассматривают не «сокровищницу знаний», которые уже достигнуты, а ту «мастерскую», где наука делается, где она *растет*, где рождается новое. Тем самым наука в своем собственном сознании стала «открытой системой»; более того, она выработала собственные, имманентные ей механизмы такого непрерывного «самораскрытия». В этом плане первостепенную роль Башляр приписывает процессу релятивизации базовых понятий науки (сначала «старой» науки), таких, как масса, скорость, пространство, время, движение в механике. Благодаря такой релятивизации понятия эти не только стали более гибкими, но и система

их, вследствие определения каждого из своих элементов посредством *отношения* к другим, приобрела немислимую прежде гибкость. Таким образом, в методологическом плане революция в физике состояла не столько в том, что «физически» атом оказался делимым, сколько в том, что «понятийные атомы», базовые понятия прежней науки, выглядевшие простыми и самоочевидными (и в силу этого именно «базовыми»), оказались относительными и поэтому сложными, и поэтому «вторичными». Сложное здесь, впрочем, не просто «составное», т. е. все-таки редуцируемое к «простым» элементам «более глубокого порядка»: само понятие простоты релятивизируется, плюрализируется в аппроксимациях, разных формах экспликации. Продолжая свою полемику с «философом-реалистом», Башляр по существу воюет против созерцательно-метафизической гносеологии, с ее установкой на то, что конечной целью науки должно быть постижение бытия в форме объекта, постижение конечных основ, разборка «мировой матрешки», сколь бы сложной она ни была; и предельным случаем должно быть именно *состояние*, когда разум в немом восхищении будет созерцать абсолютную истину, представшую во всей полноте.

Современный рационализм, согласно Башляру, с таким идеалом несовместим, он его органически не приемлет. Прежде всего потому, что делает методологическим принципом самодвижения *отрицание*; примерами того является понятие отрицательной энергии (приведшее Дирака к открытию позитрона), как и все основные концепции современной науки, начиная с неевклидовой геометрии. Диалектичное «отталкивание» от достигнутого состояния, постановка исследовательской задачи в модусе «а почему бы нет», как показывает автор, ведет к глубокой эпистемологической перестройке всего научного мышления: под сомнение ставятся не только «физические» характеристики картины мира, но и логические, и «метафизические»: отношение части и целого, свойства и субстанции, наблюдения и действия. В самом общем плане это значит, что происходит кризис *аналитического подхода* в науке, кризис того, что Башляр обозначил как «картезианскую эпистемологию». Современные концепции не просто «не доходят» до «индивидов», лежащих в основании бытия и составляющих изучаемые в науке «ансамбли», — они отвергают

правомерность подобной задачи, ибо «индивиды» выступают в качестве таковых только «в составе» ансамблей. Современная наука вовсе не признает свою неспособность описать свойства «как они есть» сами по себе — например, координату и импульс микрообъекта, — она отрицает наличие таких свойств и считает, что вообще ее цель не описывать данности, а представлять классы возможностей. Очерк «неаристотелевской логики», которым завершается эта книга, есть не что иное, как резюме основ философствования самого Башляра, которое тоже предстает как диалектическое отрицание-обобщение в отношении прежнего стиля мышления.

\* \* \*

Знакомясь с предлагаемыми текстами, философски подготовленный читатель вряд ли столкнется с серьезными трудностями. Естественнонаучные примеры, которые использует Башляр в своих работах и которые были трудноперевариваемыми тогда, когда его книги впервые увидели свет, в наши дни стали привычными чуть ли не со школьной скамьи. Впрочем, они к тому же не слишком многочисленны. Пожалуй, единственной сколько-нибудь серьезной трудностью будет то, что в стремлении подчеркнуть специфику своей эпистемологической позиции, ее противоположность традиционной «метафизике» автор — особенно в первой книге — нередко формулирует тезис об активности теоретической (математической) мысли в отношении наблюдения и эксперимента так, что если его вырвать из контекста или не слишком обращать внимание на контексты, то он начинает выглядеть чуть ли не как субъективно-идеалистическая позиция (что и послужило основанием для того, что некоторые наши философы безоговорочно зачислили Башляра в идеалистический философский лагерь, несмотря на все его протесты). В самом деле, часто нелегко понять, до какой степени филиппики Башляра против «вещизма» и «субстанционализма» — своего рода «интеллектуальная провокация», используемая, так сказать, из педагогических соображений, чтобы представить новый научный дух в максимально возможной оппозиции старой, созерцательно-метафизической установке, а где начинается (если начинается) новая, «активистская» «метафизика». Особенно это от-

носится к теме «реализации» рациональных схем, когда оказались спутанными в один клубок такие разные аспекты, как теоретическое моделирование объективной реальности (представляющее собой, разумеется, специфическую форму *отражения* объективного мира), «опредмечивание» теоретических схем в специально организованных экспериментах, воплощение теоретических возможностей в технической деятельности, создающей искусственную, но вместе с тем совершенно объективную реальность. Наличие всех этих моментов в современной науке, видимо, теперь уже бесспорно; попытка противопоставить их друг другу или даже полностью изолировать несостоятельна, хотя и имеет за собою солидную историческую традицию. Но вряд ли допустимо, в гносеологическом плане, доходить до фактического игнорирования различий в этих аспектах, до смешения рационализации реального в рамках квантовой *теории* с рационализацией реальности в технологическом *производственном процессе* и его вещественных продуктах. Но свободный стиль изложения вопроса порождает в работах Г. Башляра как раз такое смешение. Надо полагать, что, подобно большинству ученых XX века, он просто не усматривает серьезной опасности в таком смешении: зачем, в конце концов, проверять, понимает ли физик, работающий с радиоактивным веществом в лаборатории, что это несколько другая вещь, чем явление радиоактивности, представленное в виде расчетов? Бор, когда ему задали вопрос, верит ли он в объективную реальность своего собеседника-материалиста, лишь спросил в ответ: «А неужели я так похож на сумасшедшего?» И вместе с тем *искусственное* реальное радиоактивное вещество — «продукт» мысли в союзе с производством! Конечно, можно возразить на это, что *фактически* и вся прежняя наука вовсе не была до мозга костей созерцательной — и Ньютон измышлял гипотезы, и Герц не был эмпириком; а поэтому *доказывать* наличие рационалистической активности в науке, да к тому же противопоставлять новый научный дух старому, как это делает Башляр, — значит ломиться в открытую дверь. Мы, разумеется, так не считаем: созерцательность как принципиальная установка *действительно* сковывала научную мысль, и реальное развитие науки происходило *вопреки* такой установке, в явной, а еще чаще скрытой, даже от глаз самого но-

ватора в науке, борьбе с такой установкой. Но это значит, что и некорректный (или, скажем, не совсем корректный) анализ «тонкого спектра» рационалистической активности современной науки в *методологических трудах* тоже способен стать «эпистемологическим препятствием» на пути научной мысли, не говоря уже о мировоззренческой нагрузке подобных некорректностей. Вот эту-то работу по очищению, по реконструкции «рационального зерна» эпистемологических размышлений Башляра и придется проводить читателю — если, конечно, он не историк философии *par excellence*. Для историка философии, конечно же, и эта сторона воззрений Башляра есть непосредственная данность и может представлять немалый интерес как феномен, позволяющий разобраться в становлении современного научного мышления. Но заметим, справедливости ради, что в поздних работах Башляра такого рода некорректностей значительно меньше. Кстати, читатель в какой-то степени заметит это сам: во второй работе рискованных, с точки зрения материализма диалектического, пассажей значительно меньше, чем в первой. А в книге «Рациональный материализм», вышедшей в 1953 г., как можно судить уже по названию, и термин «материализм» оказался окончательно реабилитированным. Более того, открывается эта книга примечательным эпиграфом, словами Г. Гейне: «Нужно еще оказать материи великие почести, чтобы она забыла прежние оскорбления». Добавим: в том числе и те, которые ей нанес Г. Башляр в работах 30—40-х гг.

Помимо двух больших работ Г. Башляра, в это издание включены: один из многочисленных докладов французского методолога, посвященный общим вопросам научного творчества, вместе с последовавшей за этим докладом дискуссией; несколько небольших эссе и очерк «Научное призвание и душа человека», которые в своей совокупности в какой-то мере призваны дополнить и уточнить общую позицию этого философа, которая значительно более широка, чем это представляется на основании знакомства с его трудами по методологии физики.

Будучи в 60-е годы директором института истории наук, Башляр немало способствовал тому, чтобы существенно изменить образ историко-научного исследования, трансформировать наивно-эмпиристские, «архиви-

стские» представления о роли и назначении истории естествознания и историчности научного мышления. Но, пожалуй, еще более важно то, что он решительно боролся против «кумулятивистского» и «континуалистского» вариантов теоретических историко-научных реконструкций. История науки для него не только и не просто то, что «имело место» в прошлом. Подобное описание, без всякой интенции, без вектора, направленного через настоящее в будущее, не имело бы особой ценности, если не считать, конечно, ценности социально-воспитательной, уважения к памяти предков и освоения образцов их поведения (впрочем, в отношении последнего может быть высказано немало сомнений, коль скоро речь идет о действительных исторических фактах). Вероятно, поэтому Башляр уделил немало внимания определению предмета истории науки, дифференциации его по отношению к другим историческим процессам. Так, по сравнению с общей историей, по его мнению, история науки есть история *роста*, она по самой сути своей не фиксирует внимания на отступлениях и периодах упадка, о которых всегда говорит гражданская история. Это не значит, конечно, что Башляр опускается до наивного отрицания существования таких периодов — он лишь утверждает, что описание подобных явлений не относится к сущности истории науки «в собственном смысле». В этом «собственном смысле» «...история науки всегда предстает как история прогресса некоторого знания... Мыслить исторично научное мышление — это значит описывать его от меньшего к большему... Говоря иначе, главная ось истории науки как раз ориентирована в направлении совершенствования понимания и расширения опыта.

Если иногда описывают закат некоторой частной теории (например, закат картезианской физики), то это значит, что прогресс научной мысли открыл иную ось возрастания степени понимания (например, ньютоновскую физику). Эта новая ось совершенно позитивно раскрывает некоторую наивность в предшествовавшей науке»<sup>1</sup>.

Иными словами, фактический материал для истории науки не самоценность, он средство раскрыть за-

---

<sup>1</sup> Bachelard G. L'actualité de l'histoire des sciences. Paris, 20 okt. 1951, p. 6.



кономерность совершенствования научного мышления. Рост науки, если его понимать как накопление фактических знаний, подобно росту морских отложений на дне,— не история науки, не ее предмет, а только «материя», подлежащая обработке, причем обработка эта — не кодификация, а интерпретация.

Отличается история науки и от истории искусства, где, по мнению Башляра, «прогресс есть просто миф. В самом деле, история искусства имеет дело с произведениями, которые обладают, в некотором роде, изначальной завершенностью... Роль историка в том, чтобы оценивать их»<sup>1</sup>.

Таким же качеством обладает и история философии. «Великие системы признаются в их изолированности»<sup>2</sup>.

Мы не разделяем такой точки зрения, хотя готовы признать в ней известное рациональное зерно: в той мере, в какой произведение искусства или философская концепция принадлежат определенной культурной формации и тем более отражают (выражают) ее специфику, мы можем игнорировать (хотя бы до определенной степени) их генетические связи и рассматривать их в качестве непосредственно данного. В этом плане на скальный рисунок доисторического человека, картина мастера эпохи Возрождения и современные произведения искусства, при создании которых использованы технические средства, меняющие звуковой или цветовой фон, голографическая техника и прочие экзотические приемы, не могут размещаться в порядке возрастания степени прогресса, соответственно последовательности исторических эпох: ведь меняются не только материал, орудия, ценностные системы отсчета, но и сам объект. Лишь вообразив довольно абсурдную с точки зрения эстетики ситуацию, при которой мы будем сравнивать изображения буйвола, созданные в разные исторические эпохи, исключительно в плане «соответствия оригиналу», мы могли бы говорить о «бесспорном прогрессе». Он, этот прогресс, есть, но к сути предмета искусства и эстетики не относится. Применительно к истории философии положение аналогичное, хотя и более сложное. Видимо, было бы наивностью сравнивать по степени совершенства, скажем, платоновскую концепцию госу-

---

<sup>1</sup> Ibid., p. 6.

<sup>2</sup> Ibidem.

дарства с гоббсовской или принадлежащей Макиавелли, ибо отсутствует тождественный объект, к которому их можно было бы отнести, не говоря уже о критериях совершенства философского построения как такового. Однако, скажем, рассматривая представления о познавательном процессе, мы вынесли бы иное суждение, поскольку могли бы зафиксировать прогресс *знаний*, вполне аналогичный тому, который происходит в «опытных» науках.

Наконец, и в истории естествознания, которую Башляр столь решительно противопоставил истории искусства и философии, можно обнаружить тот срез, при котором вектор прогресса остается «за кадром»: если рассматривать птолемееву и ньютонову механику в качестве связанных идеальных построений или в качестве явлений культуры, вряд ли они расположатся сами собою по степени совершенства. Другое дело, будут ли они в таком качестве материалом истории естествознания. Иначе говоря, один и тот же материал может стать объектом своего рода «герменевтического анализа», коль скоро мы будем рассматривать его как «текст», за которым скрывается «смысл». Применив подобный же подход к тому, что написано Башляром по поводу истории науки, мы имеем основание не спорить с ним о том, что такое история науки «на самом деле». *Здесь* нам важнее другое — понять, что позволяет вычленишь, сделать рельефным его трактовка истории науки, а именно расширение и углубление знания как функцию прогресса методов исследования и мышления. И рассмотренная под этим углом зрения, история науки действительно не континуальна, а дискретна, не количественное накопление данных, а диалектический процесс. «Мы как раз прикасаемся к диалектике ликвидации прошлого, столь характерной для известных революций научного мышления»<sup>1</sup>. Именно такой диалектический подход к предмету истории науки выражается в парадоксальном — и даже странном на первый взгляд в устах директора института истории наук — тезисе Башляра:

«В итоге современные механики: релятивистская, квантовая, волновая — есть науки без предков. Наши правнуки, несомненно, не будут интересоваться наукой

---

<sup>1</sup> Bachelard G. L'actualité..., p. 7.

наших прадедов. Они будут видеть в ней лишь музей мыслей, ставших неактивными... Атомная бомба, если так можно выразиться, развеяла в прах большую область истории наук, поскольку в мышлении ядерного физика нет более следа фундаментальных понятий традиционного атомизма»<sup>1</sup>.

Но именно это отрицание понятийных средств прошлых этапов развития знания, будучи *диалектически отрицанием*, есть и позитивный факт ретроактивной преемственности, есть факт огромного *педагогического* значения для воспитания современного научного мышления! История науки, и в этом Башляр совершенно прав, должна воспитывать творческий подход, а не «догматизм банальностей», вытекающий из модели непрерывной преемственности знаний.

Если научный разум нашего времени, рассуждает Гастон Башляр, действительно направлен на то, чтобы изменять контакт со вселенной, если он несет в себе новые условия человека, если для него характерно постоянное стремление к отказу от знаний, которые уже реализованы, отсюда следует, что догматизм обычного знания должен быть отвергнут, поставлен под сомнение. «Современный научный дух в принципе свободен от всякого догматизма, уже в силу самого того факта, что он постоянно обновляется... Мы находимся в такой стадии, когда провозглашается *открытая наука*» (с. 336).

Проповедь антидогматической, рискующей, открытой науки — основной пафос всех трудов Башляра, в такой установке их ценность и для нашего времени — времени ускоренного развития науки, времени решительной перестройки мысли, времени смелых широких поисков.

*Профессор, доктор философских наук*  
*А. Зотов*

---

<sup>1</sup> Bachelard G. L'activité rationaliste de la physique contemporaine, Paris, 1951, p. 23.

### Принципиальная сложность научной философии

#### *План работы*

После Уильяма Джемса часто повторяли, что всякий образованный человек неизбежно следует метафизике. Нам представляется, что более справедливо иное: всякий человек, стремящийся к культуре научного мышления, опирается не на одну, а на две метафизики, причем обе они естественны, в равной степени убедительны, глубоко укоренены и по-своему последовательны, хотя одновременно и противоречат друг другу. Обозначим (в виде предварительной пометки) эти две фундаментальные философские сущности, спокойно уживающиеся в современном научном сознании, классическими терминами «рационализм» и «реализм». И чтобы убедиться в их мирном сосуществовании, задумаемся над следующим постулатом научной философии: «Наука есть продукт человеческого духа, создаваемый в соответствии с законами нашего мышления и адаптированный к внешнему миру. Посему она представляет два аспекта — субъективный и объективный, — в равной мере необходимые ей, ибо мы не в состоянии изменить, несмотря ни на что, ни законы нашего духа, ни законы мироздания»<sup>2</sup>. Поразительное метафизическое заявление, могущее привести как к некоему удвоенному рационализму, способному обнаружить в законах мироздания законы нашего духа, так и к универсальному реализму, накладывающему печать абсолютной неизменяемости на «законы нашего духа», воспринятые как часть законов мироздания.

Нет сомнения, что научная философия не прошла еще стадии очищения после вышеприведенного утверждения Э. Бути. Нетрудно показать, как, с одной стороны, самый решительный рационалист исходит подчас в своих научных суждениях из опыта действительности, которой он фактически не знает, а с другой — самый непримиримый реалист прибегает к подобным же упро-

щениям. Но равным образом можно сказать и то, что для научной философии нет ни абсолютного реализма, ни абсолютного рационализма, и поэтому научной мысли невозможно, исходя из какого-либо одного философского лагеря, судить о научном мышлении. Рано или поздно именно научная мысль станет основной темой философской дискуссии и приведет к замене дискурсивных метафизик непосредственно наглядными. Ведь ясно, например, что реализм, соприкоснувшийся с научным сомнением, уже не останется прежним реализмом. Так же как и рационализм, изменивший свои априорные положения в связи с расширением геометрии на новые области, не может оставаться более закрытым рационализмом.

Иначе говоря, мы полагаем, что было бы весьма полезным принять научную философию как она есть и судить о ней без предрассудков и ограничений, привносимых традиционной философской терминологией. Наука действительно создает философию. И философия также, следовательно, должна суметь приспособить свой язык для передачи современной мысли в ее динамике и своеобразии. Но нужно помнить об этой странной двойственности научной мысли, требующей одновременно реалистического и рационалистического языка для своего выражения. Именно это обстоятельство побуждает нас взять в качестве отправного пункта для размышления сам факт этой двойственности или метафизической неоднозначности научного доказательства, опирающегося как на опыт, так и на разум и имеющего отношение и к действительности, и к разуму.

Представляется вместе с тем, что объяснение дуалистическому основанию научной философии найти все же не трудно, если учесть, что философия науки — это философия, *имеющая применение*, она не в состоянии хранить чистоту и единство спекулятивной философии. Ведь каким бы ни был начальный момент научной деятельности, она предполагает соблюдение двух обязательных условий: *если идет эксперимент, следует размышлять; когда размышляешь, следует экспериментировать*. То есть в любом случае эта деятельность связана с трансценденцией, с выходом за некие границы. Даже при поверхностном взгляде на науку бросается в глаза эта эпистемологическая ее разнонаправленность, отводящая феноменологии место как бы под

двойной рубрикой — живой наглядности и понимания, или, иначе говоря, реализма и рационализма. Причем если бы мы могли оказаться при этом (в соответствии с самой устремленностью научного духа) на передовой линии научного познания, то мы бы увидели, что современная наука как раз и представляет собой настоящий синтез метафизических противоположностей. Во всяком случае, смысл эпистемологического вектора представляется нам совершенно очевидным. Он, безусловно, ведет от рационального к реальному, а вовсе не наоборот, как учили все философы, начиная с Аристотеля и кончая Бэконом. Иначе говоря, использование научной мысли для анализа науки, ее применение (*l'application*) видится нам по существу как реализация. И мы постараемся раскрыть в данной работе именно этот аспект научной мысли. То есть то, что мы будем называть реализацией рационального или, в более общей форме, реализацией математического.

Между прочим, хотя эта потребность в применении несколько более скрыта в сфере чистой математики, она ощутима и в ней. Она привносит и в математические науки (внешне однородные) элемент метафизической двойственности, провозвестником которой была полемика между реалистами и номиналистами. Поэтому, если порой и осуждают поспешно математический реализм, то лишь по той причине, что очарованы грандиозными просторами формальной эпистемологии, работой математических понятий «в пустоте». Однако, если не игнорировать неоправданно психологию математического творчества, то очень скоро приходит понимание того, что в активности математического мышления имеется нечто большее, чем формальная способность к вычислениям, и что любая чистая идея дублируется в психологическом применении примером, за которым раскрывается реальность. То есть при размышлении о работе математика обнаруживается, что он всегда проводит некое распространение полученного знания на область реального и что в самой сфере математики реальность проявляется в своей существенной функции: будит мысль. В более или менее тонкой форме, в более или менее неотчетливых действиях математический реализм рано или поздно *усложняет мысль*, восстанавливает ее психологическую преемственность, раздваивает в конечном счете духовную активность, придавая ей

и здесь (как повсюду) форму дуализма субъективного и объективного.

Поскольку нас интересует прежде всего философия естественных, физических наук, нам следует рассмотреть реализацию рационального в области физического опыта. Эта реализация, которая отвечает техническому реализму, представляется нам одной из характерных черт современного научного духа, совершенно отличного в этом отношении от научного духа предшествовавших столетий и, в частности, весьма далекого от позитивистского агностицизма или прагматистской терпимости и, наконец, не имеющего никакого отношения к традиционному философскому реализму. Скорее здесь речь идет о реализме как бы второго уровня, противостоящем обычному пониманию действительности, находящемуся в конфликте с непосредственным; о реализме, осуществленном разумом, воплощенном в эксперименте. Поэтому корреспондирующая с ним реальность не может быть отнесена к области непознаваемой вещи в себе. Она обладает особым, ноуменальным богатством. В то время как вещь в себе получается (в качестве ноумена) посредством исключения феноменальных, являющихся характеристик, нам представляется очевидным, что реальность в смысле научном создана из ноуменальной контекстуры, предназначенной для того, чтобы задавать направления экспериментированию. Научный эксперимент представляет собой, следовательно, подтвержденный разум. То есть этот новый философский аспект науки подготавливает как бы воспроизведение нормативного в опыте: необходимость эксперимента постигается теорией до наблюдения, и задачей физика становится очищение некоторых явлений с целью вторичным образом найти органический ноумен. Рассуждение путем конструирования, которое Гобло обнаружил в математическом мышлении, появляется и в математической и экспериментальной физике. Всё учение о рабочей гипотезе нам кажется обреченным на скорый закат: в той мере, в какой такая гипотеза предназначена для экспериментальной проверки, она должна считаться столь же реальной, как и эксперимент. Она реализуется. Время бессвязных и мимолетных гипотез прошло, как и время изолированных и курьезных экспериментов. Отныне гипотеза — это синтез.

Если непосредственная действительность — это про-

стая предпосылка для научной мысли и более не объект познания, то следует перейти от описания того, что происходит, к теоретическому *комментарии* этого происходящего. Столь пространная оговорка удивляет, конечно, философа, который всегда хотел, чтобы объяснение ограничивалось распутыванием сложного, показом простого в составном. Однако подлинно научная мысль метафизически индуктивна: как мы покажем в дальнейшем, она, напротив, находит сложное в простом, устанавливает закон, рассматривая отдельный факт, правило, пример. Мы увидим, с какой широтой обобщений современная мысль осваивает специальные знания; мы продемонстрируем некий род полемического обобщения, присущего разуму по мере того, как он переходит от вопросов типа «почему» к вопросам типа «*а почему нет?*». Мы предоставим место паралогии наряду с аналогией и покажем, что за прежней философией «*как*» в сфере научной философии появляется философия «*а почему бы нет*». Как говорит Ф. Ницше: все самое главное рождается *вопреки*. Это справедливо как для мира мышления, так и для мира деятельности. Всякая новая истина рождается вопреки очевидности, как и всякий новый опыт — вопреки непосредственной очевидности опыта.

Итак, независимо от знаний, которые накапливаются и вызывают поступательные изменения в сфере научной мысли, мы обнаруживаем причину фактически неисчерпаемого обновления научного духа, нечто вроде свойства метафизической новизны, лежащей в самой его сущности. Ведь если научная мысль способна играть двумя противоположными понятиями, переходя, например, от евклидовых представлений к неевклидовым, то она действительно как бы пропитана духом обновления. Если думают, что здесь речь идет лишь о выразительных средствах, более или менее удобном языке, тогда намного меньше внимания придавалось бы этому расцвету новых языков. Однако если думать — что мы и попытаемся доказать, — что эти средства являются в какой-то мере выразительными, а в какой-то наводящими, подсказывающими, и что они ведут к более или менее полным реализациям, то нужно придавать этим расширениям сферы математики совершенно иной вес. Мы будем настаивать на дилемматичном значении новых учений, таких, как неевклидова геометрия, неархи-



медо́ва концепция измерения, неньютонова механика Эйнштейна, немаксвеллова физика Бора и арифметика некоммутативных операций, которую можно было бы назвать непифагоровой. В философском заключении к нашей работе мы постараемся дать общую характеристику некартезианской эпистемологии, которая, на наш взгляд, прямо подтверждает новизну современного научного духа.

Чтобы избежать возможных недоразумений, сделаем одно замечание. В отрицании прошлого нет, естественно, никакой самопроизвольности, и не стоит надеяться найти некий способ сведения, который позволит логически вернуть новые доктрины в рамки прежних. Речь идет о подлинном расширении. Неевклидова геометрия создана не для того, чтобы противоречить евклидовой. Скорее она представляет собой некий добавочный фактор, который и открывает возможность обобщения, завершения геометрического мышления, включения евклидовой геометрии в своеобразную пангеометрию<sup>3</sup>. Появившаяся на границе евклидовой, неевклидова геометрия обрисовывает «снаружи» с высвечивающей точностью границы прежнего мышления. То же относится и ко всем новым формам научной мысли, которые как бы начинают, после своего появления, освещать обратным светом темные места неполных знаний. На протяжении нашего исследования мы будем постоянно встречаться с этими характеристиками расширения, включения в себя прошлого, индукции, обобщения, дополнения, синтеза, цельности. То есть с заместителями идеи новизны. И эта новизна обладает действительной глубиной — это не новизна некоей находки, а новизна метода.

Перед лицом такого эпистемологического цветения можно ли продолжать твердить о некоей далекой Реальности, реальности туманной, непроницаемой, иррациональной? Ведь это значило бы забыть о том, что научная реальность уже находится в диалектическом отношении с научным Разумом. После того как на протяжении многих веков продолжался диалог между Миром и Разумом, нельзя более говорить о немых экспериментах. Для того чтобы считалось, что эксперимент решительно противоречит выводам некоторой теории, необходимо, чтобы нам были показаны основания этого противоречия. Современного физика трудно обескура-

жить отрицательным экспериментальным результатом. Майкельсон умер, так и не найдя условий, которые могли бы, по его мнению, исправить его опыт по обнаружению эфира. Однако на той же основе отрицательного результата его экспериментов другие физики остроумно решили, что, будучи отрицательными в системе Ньютона, эти экспериментальные результаты могут рассматриваться в качестве позитивных в системе Эйнштейна, доказав тем самым на практике справедливость философии «почему бы нет». Таким образом, хорошо поставленный опыт всегда позитивен. Но этот вывод вовсе не реабилитирует идеи абсолютной позитивности опыта вообще, поскольку опыт может считаться хорошим, только если он полон, если ему предшествовал его проект, разработанный, исходя из принятой теории. В конечном счете, условия, в которых проходит эксперимент,— это условия экспериментирования. Этот простой нюанс вносит совершенно новый аспект в научную философию, поскольку он обращает внимание на технические трудности, которые нужно преодолеть, чтобы реализовать теоретически обдуманый проект. Изучение реальности действительно что-то дает лишь тогда, когда оно подсказано попытками реализаций рационального.

Иначе говоря, если мы задумаемся над характером научной деятельности, то обнаружим, что реализм и рационализм как бы постоянно обмениваются советами. По одиночке ни один, ни другой из них не могут представить достаточных с точки зрения науки свидетельств; в области физических наук нет места для такого восприятия явления, которое одним ударом обозначило бы основания реальности; но точно так же нет места и для рационального убеждения — абсолютного и окончательного, которое обеспечило бы наши методы экспериментальных исследований фундаментальными категориями. Здесь причина методологических новаций, о чем мы еще будем говорить ниже. Отношения между теорией и опытом настолько тесны, что никакой метод — экспериментальный или рациональный — не может сохранить в этих условиях свою самостоятельную ценность. Более того, можно пойти дальше, сказав: самый блестящий метод кончает тем, что утрачивает свою плодотворность, если не обновляют объекта его применения.

Следовательно, эпистемология должна занять свое место как бы на перекрестке дорог, между реализмом и рационализмом. Именно здесь она может приобрести новый динамизм от этих противостоящих друг другу философских направлений; двойной импульс, следуя которому наука одновременно упрощает реальное и усложняет разум. Дорога, которая ведет от объясняемой реальности к прилагаемой мысли, тем самым сокращается. И именно идя по этой сокращенной дороге, стоит, на наш взгляд, развертывать всю педагогику доказательства, которая, как мы покажем это в последней главе, является единственно возможной психологией научного духа.

В еще более общем виде вопрос можно сформулировать так: нет ли определенного смысла в том, чтобы перенести главную метафизическую проблему — относительно реальности внешнего мира — в саму область научной реализации? Почему нужно всегда исходить из противоположности между неопределенной Природой и активным Духом и считать, даже не обсуждая этого, что педагогика инициации<sup>4</sup> и психология культуры — одно и то же, смешивать их между собой? Какое самомнение, полагаясь лишь на собственное Я, исходя из себя самого, пытаться воссоздать Мир за один час! Как можно надеяться постигнуть это простое и лишенное всяких характеристик Я, не обращаясь к существенной для него активности в сфере объективного познания? Для того чтобы отделаться от этих элементарных вопросов, нам будет достаточно рассмотреть проблемы науки на фоне проблем психологии научного духа, подходя к проблеме объективности как к наиболее трудной педагогической задаче, а не принимая ее как совокупность первичных данных.

Пожалуй, именно в сфере научной деятельности яснее всего проглядывает двойной смысл идеала объективности, реальный и одновременно социальный аспект объективации. Как говорит А. Лаланд<sup>5</sup>, наука направлена не только на «ассимиляцию вещей среди вещей, но также и, прежде всего, на ассимиляцию мыслящих индивидов среди других мыслящих индивидов». То есть без этой последней ассимиляции не было бы, так сказать, никакой проблемы. Перед лицом самой сложной реальности, если бы мы были предоставлены самим себе, мы искали бы знания в области чувственно-нагляд-

ного, прибегая к силе памяти, и *мир был бы нашим представлением*. Напротив, если бы мы целиком были привязаны к обществу, то искали бы знания только на стороне всеобщего, полезного, пригодного, и *мир стал бы нашим соглашением*. На самом же деле научная истина есть предсказание или, лучше сказать, предначертание. Мы приглашаем мыслящих индивидов к объединению, провозглашая научную новость, переводя одним шагом мысль в эксперимент, связывая ее с экспериментом в процессе проверок: таким образом, *научный мир есть наша верификация*. По ту сторону субъекта, по эту сторону непосредственного объекта современная наука базируется на *проекте*. В научном мышлении рассуждение субъекта об объекте всегда принимает форму проекта.

Вместе с тем было бы, конечно, ошибкой пытаться извлечь аргументы из факта редкости действительных открытий, которым предшествуют поистине прометеевские усилия, ибо появление даже самой скромной научной идеи не обходится без неизбежной теоретической подготовки. Как мы писали в нашей предыдущей работе<sup>5а</sup>, реальное доказывают, а не показывают. Это особенно справедливо, когда идет речь об органическом явлении. К объекту, выступающему в виде комплекса отношений, применимы многие методы. Объективность может быть вырвана из социальных характеристик аргументации. К ней можно прийти, только показав дискурсивно и в подробностях метод объективации.

Этот тезис касательно предваряющего доказательства, лежащий, как мы полагаем, в основе всякого объективного познания, тем более очевиден применительно к научной области! Уже наблюдение нуждается в целой совокупности предосторожностей, которые обязывают нас подумать, прежде чем наблюдать, которые, во всяком случае, меняют первоначальный взгляд на вещи, так что первичное наблюдение никогда не является удовлетворительным. Научное наблюдение всегда полемично: оно или подтверждает, или опровергает некоторый предварительный тезис, исходную схему, план наблюдения; оно показывает, доказывая; оно иерархизирует видимые признаки; оно трансцендирует непосредственное; оно перестраивает реальное после того, как перестроены собственные схемы. Естественно, что при переходе от наблюдения к эксперименту полемич-

чий характер познания становится еще более явным. Поэтому нужно, чтобы феномен был отсортирован, отфильтрован, очищен, пропущен через жернова инструментов, спроецирован на плоскость инструментов. Инструменты — суть не что иное, как материализованные теории. Из них выходят явления, которые на любой своей части несут теоретическую печать.

Если рассматривать отношение между научным феноменом и научным ноуменом, то речь не может идти более об отдаленной и праздной диалектике; мы имеем здесь дело с движением противоположностей, которые после некоторого исправления проектов всегда имеют тенденцию к действительной реализации ноумена. Истинная научная феноменология есть в сущности своей феноментехника. Она усиливает то, что раскрыла за поверхностью являющегося. Она обучается на том, что конструирует. Чудотворный разум рисует свои картины вслед за схемами своих чудес. Наука рождает мир не посредством магических импульсов, имманентных реальности, а посредством импульсов — импульсов рациональных, имманентных духу. Сформировав в итоге первоначальных усилий научного духа основу для изображения мира, духовная активность современной науки начинает конструировать мир по образцу разума. Научная деятельность целиком посвящена реализации рациональных ансамблей.

Мне думается, именно в этой активности технической идеи можно найти наилучшую меру существенной метафизической дихотомии, резюмированной во второй метафизической дилемме Ш. Ренувье, названной им дилеммой субстанции. Эта дилемма имеет решающее значение, поскольку определяет все остальные. Ренувье формулирует ее так: либо «субстанция — это... логический субъект качеств и неопределяемых отношений», либо «субстанция — это бытие в себе, и в качестве таковой она неопределима и непознаваема»<sup>6</sup>. Между двумя терминами этой дилеммы техническая наука вводит, на наш взгляд, третий термин — осуществленное существительное (*le substantif substantialisé*). Говоря в общей форме, существительное, как логический субъект, становится субстанцией, как только обретает некое системное, ролевое качество. Мы увидим на последующих страницах, как научная мысль конструирует таким образом целостности, которые объединяются посредством

согласующих функций. Например, группировка атомов в веществе органической химии, получаемая посредством синтеза, позволяет нам ближе понять этот переход от логической химии к химии субстанциалистской, от первого смысла образа, использованного Ренувье, ко второму его смыслу. Точно так же и диалектика физической науки уже в силу того факта, что она оказывается действующей между более сближенными, менее разнородными полюсами, представляется нам более поучительной, чем массивная диалектика традиционной философии. Именно научная мысль открывает возможность более глубокого изучения психологической проблемы объективации.

\* \* \*

Анализ современной научной мысли и ее новизны с позиций диалектики — такова философская цель этой небольшой книги. То, что нас поражало с самого начала, так это тот факт, что тезису о единстве науки, провозглашаемому столь часто, никогда не соответствовало ее стабильное состояние и что, следовательно, было бы опасной ошибкой постулировать некую единую эпистемологию.

Не только история науки демонстрирует нам альтернативные ритмы атомизма и энергетизма, реализма и позитивизма, прерывного и непрерывного; не только психология ученого в своих поисковых усилиях осциллирует все время между тождеством закона и различием вещей; буквально в каждом случае и само научное мышление как бы подразделяется на то, что должно происходить и что происходит фактически. Для нас не составило никакого труда подобрать примеры, которые иллюстрируют такую дихотомию. И мы могли бы разобрать их; в таком случае научная реальность в каждой из своих характеристик предстала бы как точка пересечения двух философских перспектив; эмпирическое исправление оказалось бы всегда соединено при этом с теоретическим уточнением; так химическое вещество очищают, уточняя его химические свойства; в зависимости от того, насколько явно выражены эти свойства, вещество и характеризуется как чистое.

Но ставит ли эта диалектика, к которой нас приглашает научное явление, метафизическую проблему, от-

носящуюся к духу синтеза? Вот вопрос, на который мы не в состоянии оказались ответить. Разумеется, при обсуждении всех сомнительных вопросов мы намечали условия синтеза всякий раз, когда появлялась хоть какая-то возможность согласования — экспериментального или теоретического. Но это согласование всегда казалось нам компромиссом. И к тому же (что весьма существенно) оно отнюдь не снимает того дуализма, что отмечен нами и существует в истории науки, педагогической традиции и в самой мысли. Правда, эту двойственность, возможно, удастся затушевать в непосредственно воспринимаемом явлении, приняв в расчет случайные отклонения, мимолетные иллюзии — то, что противостоит тождеству феномена. Но ничего подобного не получится, когда следы этой неоднозначности обнаруживаются в научном явлении. Именно поэтому мы и хотим предложить нечто вроде педагогики неоднозначности, чтобы придать научному мышлению гибкость, необходимую для понимания новых доктрин. Поэтому, на наш взгляд, в современную научную философию должны быть введены действительно новые эпистемологические принципы. Таким принципом станет, например, идея о том, что дополненные свойства должны обязательно быть присущими бытию; следует порвать с молчаливой уверенностью, что бытие непременно означает единство. В самом деле, ведь если бытие в себе есть принцип, который сообщается духу — так же как математическая точка вступает в связь с пространством посредством поля взаимодействий, — то оно не может выступать как символ какого-то единства.

Следует поэтому заложить основы онтологии дополнительного, в диалектическом отношении менее жесткие, чем метафизика противоречивого.

\* \* \*

Не претендуя, разумеется, на разработку метафизики, которую можно было бы использовать в качестве основы современной физики, мы попытаемся придать больше гибкости тем философским подходам, которые используются обычно, когда сталкиваются с лабораторной *Реальностью*. Совершенно очевидно, что ученый больше не может быть реалистом или рационалистом в духе того типа философа, который считал, что он способен сразу овладеть бытием — в первом случае каса-

тельно его внешнего многообразия, во втором — со стороны его внутреннего единства. С точки зрения ученого, бытие невозможно ухватить целиком ни средствами эксперимента, ни разумом. Необходимо поэтому, чтобы эпистемолог дал себе отчет о более или менее подвижном синтезе разума и опыта, даже если этот синтез и будет казаться с философской точки зрения неразрешимой проблемой.

В первой главе нашей книги мы рассмотрим именно это диалектическое раздвоение мысли и ее последующий синтез, обратившись к истокам неевклидовой геометрии. Мы постараемся сделать эту главу возможно короче, ибо наша цель в наиболее простой и ясной форме показать диалектическое движение разума.

Во второй главе с этих же позиций мы расскажем о появлении неньютоновой механики.

Затем мы перейдем к менее общим и более трудным вопросам и коснемся следующих одна за другой дилемматичных проблем: материя и излучение, частицы и волны, детерминизм и индетерминизм. При этом мы обнаружим, что последняя дилемма потрясает сами основы нашего представления о реальности и придает ему странную амбивалентность. В связи с этим мы можем спросить, действительно ли картезианская эпистемология, опирающаяся в своей сущности на тезис о простых идеях, достаточна для характеристики современной научной мысли? Мы увидим, что дух синтеза, вдохновляющий современную науку, обладает совершенно иной глубиной и иной свободой, нежели картезианская *сложность*, и попытаемся показать, как этот дух широкого и свободного синтеза порождает в сущности то же диалектическое движение мысли, что и движение, вызвавшее к жизни неевклидову геометрию. Заключительную главу мы назовем поэтому некартезианской эпистемологией.

Естественно, мы будем пользоваться любой возможностью, чтобы подчеркнуть новаторский характер современного научного духа. Это будет иллюстрироваться, как правило, путем сопоставления двух примеров, взятых соответственно из физики XVIII или XIX в. и физики XX в. В результате современная физическая наука предстанет перед нами не только в деталях конкретных разделов познания, но и в плане общей структуры знания, как нечто неоспоримо новое.



## Дилеммы философии геометрии

Трудно рассчитывать, что нам удастся в небольшой главе рассказать о той поразительной эволюции, которая произошла в философии геометрии за прошедшее столетие. Однако, поскольку именно в сфере геометрического мышления диалектика и синтез проявляют себя яснее, систематичнее, чем в любой другой области научного мышления, следует предпринять подобную попытку. Для этого мы должны последовательно рассмотреть две проблемы, не упуская из виду психологической стороны дела.

Во-первых, раскрыть действительную диалектику мысли, благодаря которой появляется неевклидово видение мира; диалектику, вновь *открывшую* рационализм и сумевшую потеснить тем самым психологию закрытого разума, опиравшегося на неизменные аксиомы.

Во-вторых, нам нужно выявить возможные условия синтеза различных форм геометрии, что приведет нас, с одной стороны, к рассмотрению проблемы связей, существующих между ними, а с другой — к характеристикам идеи группы. При этом, поскольку последняя идея завоевала себе постепенно место в механике и физике, мы должны будем обратить особое внимание — под углом зрения синтеза — на связь теоретического и опытного аспектов в геометрической мысли. Нам представляется, что эпистемологическая проблема, которая появляется в связи с использованием неевклидовой геометрии в математической физике, в корне отличается от простой проблемы логичности. В этом смысле «философское заблуждение» А. Пуанкаре характеризует как бы суть этого отличия на фоне психологического переворота, совершенного новым научным веком. Мы коснемся этого «заблуждения» в параграфе III настоящей главы.

Наступлению эпохи смуты предшествовал длительный период своего рода единства геометрической мысли. Начиная с Евклида, в течение двух тысяч лет геометрия обростала, несомненно, многочисленными добавлениями, но основа мышления оставалась прежней; можно было действительно поверить, что это базовое геометрическое мышление лежит в основе человеческого разума. Во всяком случае, создавая свое представление об архитектонике разума, Кант исходит из тезиса о неизменном характере геометрической структуры. Но если геометрия разделяется, то ясно, что его представление могло сохраниться, только включив принципы такого разделения в сам разум, *раскрыв* рационализм, сделав его способным изменяться. В этой связи математическое гегельянство было бы историческим нонсенсом.

Короче говоря, нас не может не удивить, что диалектические тенденции появляются почти одновременно и в философии, и в науке. Очевидно, такова судьба человеческого разума. Как заметил Холстед (Halsted), «открытие неевклидовой геометрии в 1830 г. было неизбежным». Рассмотрим вкратце, как в конце XVIII в. подготавливалось это открытие, не забывая об эпистемологической природе проблемы.

Еще Ж. Л. Д'Аламбер относился к постулату Евклида о параллельных как к *теореме*, требующей доказательства. В том, что эта теорема соответствует истине, определенному математическому факту, никто не сомневается. Другими словами, для всех геометров вплоть до XIX в. параллельные *существуют*. Обычный, повседневный опыт оправдывал это понятие как непосредственно, так и путем следующих из него косвенных выводов. Вызывало, однако, ощущение неудовлетворенности то, что все еще не удалось связать эту простую теорему с совокупностью доказанных теорем; повторяю, само существование параллельных никогда не ставилось под сомнение. Как раз здесь, в этой скороспелой реалистской оценке ситуации, коренилось глубокое непонимание сути проблемы. Это непонимание продолжает существовать даже тогда, когда намечается путь к открытию. Саккери (Saccheri) и Ламберт в XVIII в., Тауринус (Tauringus) и де Тилли (de Tilly) намного позже, в XIX в., все еще пытаются доказать тезис о параллель-

ных в качестве теоремы, истины, которую нужно обосновать и утвердить. Но тем не менее существенный элемент сомнения у них появляется, хотя сомнение это предстает еще только как разновидность способа доказательства (имеется в виду «доказательство от противного». — *Ред.*). Эти математики начинают задаваться вопросом о том, что случится, если отбросить или изменить понятие параллельных. Их метод доказательства постепенно принимает форму способа приведения к нелепости, рассуждения на основе абсурдности. Так, Ламберт, не ограничиваясь тем, чтобы связать друг с другом странные заключения — например, признавая, что на поверхности треугольника действует некоторая вариация евклидовых положений, — кроме этого, предполагает, что логика не будет, вероятно, нарушенной и при дальнейшем развитии неевклидовых рассуждений; довод в пользу этого предположения он находит в аналогии свойств бесконечных (непрерывных) прямых на плоскости и окружностей большого радиуса на сферической поверхности. Многие теоремы равным образом применимы и к первому и ко второму случаю. Следовательно, можно заметить, как образуется логическая цепочка, независимая от природы звеньев, которые в нее входят. Еще точнее формулирует эту же мысль Тауринус, говоря, что «большие окружности на сферической поверхности имеют свойства, весьма схожие со свойствами прямых на плоскости, за исключением свойства, выраженного в шестом постулате Евклида: две прямые не могут образовать замкнутого участка пространства»<sup>7</sup>; этот последний часто считают эквивалентом классического постулата о параллельных.

Эти простые наброски, эти совершенно первичные формы неевклидова мышления уже позволяют нам ощутить общую философскую идею новой свободы математического мышления. Действительно, уже на этом материале можно понять, что *роль* некоторых сущностей первичнее их *природы*, а сущность не предшествует отношению, она современна ему. Таким образом, проблема, поставленная требованием Евклида, будет понятна, если рассмотреть роль, которую играют прямые на плоскости, а не пытаться исследовать их природу в качестве абсолюта или бытия; т. е. когда научаются, варьируя применение, обобщать функцию понятия прямой на плоскости, когда обучаются применять понятия

за границами их первоначальной, исходной сферы. Тогда оказывается, что простота — это отнюдь не неотъемлемое качество некоего понятия, как считает картезианская эпистемология, а лишь внешнее и относительное свойство, возникающее одновременно с применением и рассмотренное в особом отношении. Поэтому можно было бы с некоторой долей парадоксальности, видимо, сказать, что исходным пунктом неевклидова способа мышления является очищение и упрощение и без того чистого и простого понятия. В самом деле, если вдуматься в замечание Тауринуса, то возникает следующий вопрос: не означает ли прямая, поставленная в связь с другой, параллельной ей, особой прямой, прямой, более богатой, — короче, не есть ли она уже сложное (составное) понятие, поскольку, с точки зрения функциональной, большая окружность на сфере, аналогичная прямой на плоскости, не может иметь параллельных ей. Именно это выразил П. Барбарэн, напоминая, что еще в 1826 г. Тауринус высказал мнение, что «если пятый постулат Евклида неверен, то, по-видимому, могут существовать искривленные поверхности, на которых некоторые кривые имеют свойства, аналогичные свойствам прямых на плоскости, кроме свойства, выраженного в пятом постулате; смелая догадка, подтвержденная спустя сорок лет в результате открытия Бельтрами *псевдосферы*»<sup>8</sup>. Следовательно, если прямые рассматриваются как геодезические линии на евклидовой плоскости, мы неизбежно будем возвращаться к ведущей идее Тауринуса, которая состоит в том, чтобы перевести математические понятия в область более широких смыслов (и соответственно область менее понятную), и трактовать понятия только в соответствии с их строго определенной функциональной ролью.

Прежде всего не стоит спешить распространять трактовку в духе математического реализма с линии на поверхность и воображать, что только принадлежность линии некоторой поверхности придает линии характер реальности. Проблема математической реальности более скрыта, менее непосредственна, более отдаленна и абстрактна. Точнее было бы сказать, что реальность какой-либо линии усиливается, укрепляется ее принадлежностью ко множеству различных поверхностей или — еще лучше — что суть некоего математического понятия измеряется возможностями изменения его со-

держания, что позволяет расширить область применения этого понятия. Говоря в общей форме, именно то, что обнаруживается как то же самое в самых различных применениях, и может служить основой для определения материальной реальности. Этот факт тотчас же обнаруживается, когда обращаются к исследованию математической реальности. Следовательно, здесь нужно выделить один момент — то, что мерой математической реальности является скорее широта области применения понятий, нежели их понятность. Математическая мысль приобретает свой действительный размах с принятием идеи изменчивости, связи, возможности различных применений. Разве это не вершина диалектической игры мысли, когда расширение сферы применения достигает максимального размаха, а преобразование понятий объединяет самые несхожие, самые далекие друг от друга формы?

Именно в такой деятельности дух может установить степень своей связи с математической реальностью. Обратимся к тому, что было определяющим в неевклидовой революции.

В сравнении с изысканиями Ламберта в построениях Лобачевского и Бояи заключена более смелая диалектика. Это связано с тем, что цепь теорем, которые вытекают из неевклидова варианта теоремы о параллельных, тянется все дальше и дальше и все более освобождается от того, чтобы руководствоваться аналогиями. Можно сказать, что в течение 25 лет Лобачевский скорее занимался расширением сферы своей геометрии, чем ее обоснованием. Но так же верно, что ее можно обосновать лишь в ходе расширения. Кажется, Лобачевский хотел доказать существование движения, двигаясь. Но можно ли справиться с видимым противоречием, продолжая таким образом дедукции, исходя из предпосылки, которую с самого начала можно было бы квалифицировать как абсурдную? Вот вопрос, поднимающий множество проблем на стыке эпистемологии и психологии. Со строго эпистемологических позиций начала неевклидовой геометрии излагают обычно следующим образом.

Поскольку прямо доказать евклидово положение не удастся, примем его за истину, к которой нужно прийти посредством приведения к абсурду. Для этого заменим это положение на противоположное и осуще-

ствием необходимую процедуру выводов, исходя из изменившейся системы постулатов. Разумеется, полученные выводы будут противоречить исходным посылкам. Но поскольку рассуждение верно в логическом отношении, неверным будет исходный тезис. Следовательно, нужно вернуться к положению Евклида, которое тем самым будет доказано.

Но это эпистемологическое резюме быстро теряет характер убедительности, стоит нам обратиться к Пангеометрии Лобачевского 1855 года. В этом случае мы не только замечаем, что никакого противоречия не появляется, но и вскоре отдаем себе отчет в том, что перед нами — возможность *открытой* дедукции. В то время как в случае трактовки какой-либо проблемы способом «от противного» мы достаточно быстро приходим к заключению, где абсурдность становится очевидной, система дедуктивных заключений, предпосылкой которой является диалектика Лобачевского, предстает для сознания ученика как все более солидная. Говоря психологическим языком, больше нет оснований ждать противоречия в цепи рассуждений как Лобачевского, так и Евклида. Со временем эта эквивалентность будет показана благодаря работам Клейна и Пуанкаре, но она обнаруживается уже в психологическом плане. Здесь есть небольшой нюанс, которым обычно пренебрегают философы, выносящие суждения на основании окончательных результатов. Если мы хотим проникнуть в суть новой диалектики научного духа, нам нужно жить ею именно в плане психологическом, как в психологической реальности, обучаясь в ходе первоначального формирования дополнительных мыслей.

Резюмируя, можно, следовательно, сказать, что всякий психолог научного духа должен действительно пережить то странное *раздвоение геометрической личности*, которое происходило в математической культуре в течение последнего столетия. Тогда станет понятно, что более или менее скептический тезис относительно «математического конвенционализма» очень плохо выражает мощную диалектику, свойственную различным геометрическим идеям.

Проблемы, касающиеся обобщения математических понятий, предстают в другом свете, когда принимается во внимание существенная диалектичность геометриче-

ского мышления. В письме, адресованном де Тилли (1870 г.), Уэль (Houël) характеризует этот процесс обобщения остроумным аналитическим сравнением: «Последователи Евклида считали, что их геометрию отрицают, в то время как ее лишь обобщили; Лобачевский и Евклид могли бы прекрасно договориться. Обобщенная геометрия... это метод, аналогичный тому, которому следовал бы аналитик, который, получив общее решение дифференциального уравнения некоторой задачи, обсуждал бы это общее решение до того, как придать частные, конкретные значения константе в соответствии с данными задачами, что никоим образом не значит отрицать тот факт, что произвольная константа в конечном счете должна получать то или другое определенное значение. Что же касается отсталых евклидовцев, т. е. тех, кто ищет доказательств для Постулатов, то лучше всего сравнить их с теми, кто ищет в самих дифференциальных уравнениях определения постоянных интегрирования»<sup>9</sup>. Прекрасное сравнение, указывающее на обобщающую силу аксиоматики: некое дифференциальное уравнение получается путем отвлечения от частных значений констант; его общее решение включает все возможности; пангеометрия элиминирует допущения, которые могут делаться произвольно — точнее, нейтрализует их в силу одного того, что стремится дать систематический список всех допущений. Она есть продукт дополняющей мысли. Геометрию Евклида вновь обнаруживают на ее месте, в составе некоего класса, как частный случай.

Множественность геометрий каким-то образом способствует *деконкретизации* каждой из них. Реализм идет от одного вида к совокупности. Показав иницирующую роль диалектики в геометрическом мышлении, нам нужно, следовательно, изучить способность синтезировать и связывать, свойственную точным и полным формам диалектики.

## II

Эту связность, как единственно возможную основу реализма, нельзя обнаружить, исследуя особую форму, сосредоточив, например, внимание только на евклидовой проблеме. Ее следует искать в том, что имеется общего в противоположных геометриях. Нужно исследовать установленное соответствие между этими гео-

метриями. Математическая мысль обретает реальность, как раз делая геометрии связанными друг с другом. Математическая форма распознается таким же способом, посредством ее трансформаций. Обращаясь к математическому объекту, можно сказать: «Скажи мне, как тебя преобразовать, и я скажу тебе, что ты такое».

Известно, что эквивалентность различных геометрических фигур была окончательно установлена, когда было найдено, что они связаны с одной общей алгебраической формой. И когда это было установлено, больше не нужно было опасаться противоречия, якобы присущего как системе Лобачевского, так и системе Евклида, поскольку геометрическое противоречие любого происхождения непременно проявилось бы в алгебраической форме и отсюда — во всех других геометриях, связанных друг с другом. Опорный камень здания очевидности — это алгебраическая форма. В итоге алгебра собирает воедино все отношения — и ничего, кроме отношений. И именно в качестве отношений разные геометрии являются эквивалентными. Именно будучи отношениями, они обладают известной реальностью, а не в силу связи с неким объектом, опытом, наглядным образом. Попытаемся раскрыть, с одной стороны, процесс деконкретизации исходных понятий, а с другой — процесс конкретизации отношений между этими обесцвеченными понятиями.

В том, что касается первого процесса, обратимся к содержательным страницам книги Г. Жювэ, посвященным аксиоматике. Жювэ пишет, что физика исходит из понятий, достаточно далеких от непосредственного опыта, и показывает, как эти понятия постепенно очищаются, схематизируются, отнюдь не обогащаясь в плане наглядности в ходе теоретического размышления. Физика таким образом достигает своих наиболее развитых и полных теорий, редуцируя объем понятий как раз к масштабу атрибутов, которые делаются видимыми при расширении этих теорий. «Лишь еще больше освобождая эти понятия от их атрибутов, можно избежать тех антиномий, которые проистекают из слишком большого объема, который им вначале приписывали»<sup>10</sup>. В случае геометрии такое освобождение заходит так далеко, что предлагается запретить всякое обращение к опыту, в связи с чем Жювэ вспоминает исходную позицию аксиоматики Д. Гильберта:



«Существуют три группы объектов, которые мы назовем: объекты первой группы  $A, B, C...$ , объекты второй группы  $a, b, c...$  и объекты третьей группы  $\alpha, \beta, \gamma...$ . Позже окажется, что прописные буквы представляют точки, строчные — прямые, а греческие — поверхности элементарной геометрии»<sup>11</sup>. Таким образом приняты все меры предосторожности для того, чтобы объем объектов был, если так можно выразиться, точно по их мерке и ни на йоту не отличался от того, какой был объем вещественного (субстанциального) источника. Другими словами, тут речь идет только о качестве отношений, а никоим образом не о субстанциальных качествах.

Но если отношения не коренятся в объектах и если объекты «приобретают» свои свойства *позже*, лишь вместе с привнесенными отношениями, то можно задать следующий вопрос: откуда в таком случае берутся эти отношения? Здесь еще господствует случайность, поскольку независимость постулатов, призванных связывать объекты, должна быть абсолютной, и любой постулат должен быть заменимым на противоположный. Одно-единственное отношение не может, следовательно, стать основанием реалистской позиции, опираясь на которую защищают право (из предположения о наличии некоей субстанциальной реальности) делать вывод о предпочтительности какого-либо отношения перед противоположным. Лишь когда скопище отношений обнаруживает их связность, эта мысль о связности мало-помалу начинает дублироваться потребностью в полноте, которая определяет поиск добавочных дополняющих моментов. Так начинается синтезирующая деятельность, которая стремится завершить комплекс отношений: это значит, что геометрическое мышление создает впечатление некоей тотальности и что только теперь связность мысли предстает как дублирующая некую объективную спаянность. Мы достигаем здесь точки, в которой появляется реальное в математическом смысле. Но это реальное никоим образом не современник «первичных объектов» и не предшествует отношениям, взятым поодиночке. Лишь когда многочисленные отношения требуют дополнения, тогда и можно увидеть в действии эпистемологическую функцию, существенную во всякой реализации.

В самом деле, что такое вера в реальность? Или что такое идея реальности, какова первичная метафизи-

ческая функция реального? Очевидно, прежде всего, это убеждение в том, что сущность превосходит свою непосредственную данность, или, если выразаться яснее, убеждение, что можно обнаружить гораздо больше в скрытой реальности, чем в очевидно данном. Понятно, что в области математики эта реализаторская функция действует особенно тонко; именно здесь ее труднее всего выявить, хотя, с другой стороны, и поучительно это сделать, чтобы понять. Пусть мы следуем в этой связи, например, гильбертовскому номинализму, превратившись на секунду в абсолютных формалистов. Тогда все прекрасные объекты геометрии и все прекрасные формы должны быть, конечно, забыты нами, и все вещи должны рассматриваться как буквы! Или пусть мы окажемся, далее, на позициях абсолютного конвенционализма с его ясными отношениями, выступающими в виде слогов, жестко соединенных в форму абракадабры! Ведь так представляют нередко процесс развития, символизации и очищения математики! Однако сам математик предпринимает поэтическое усилие — творческое, реализаторское, — и неожиданно, как в акте откровения, вдруг все эти соединившиеся слоги образуют живое слово, говорящее от имени Разума, которое находит в Реальности вещь, что и надлежало вызвать. Это внезапно появляющееся семантическое значение по своей сути целостно — оно появляется тогда, когда фраза закончена, а не тогда, когда она началась. Таким образом, в момент, когда понятие предстает как всеобщность, целостность, оно и играет роль некоей реальности. Читая некоторые страницы математических работ Дж. Пеано, Пуанкаре жаловался, что не понимает его языка. Видимо, потому, что он воспринимал его буквально, в конвенциональной разобщенности, как некий словарь, который реально использовать не хотят. Достаточно применить формулы Пеано, чтобы почувствовать, что они дублируют мысль, упорядочивая, буквально увлекают ее за собой, хотя трудно понять, откуда исходит эта сила психологического влечения, поскольку диалектика формы и содержания играет во всем процессе нашего мышления, безусловно, более важную роль, чем это обычно считают. Во всяком случае, эта сила влечения существует. Поэтому, если бы мы ничего еще не знали о математическом мышлении в плане обыденного опыта, нам было бы крайне

сложно исследовать поэтическую трансцендентность языка Пеано. Как справедливо заметил Жювэ: «Строя некую аксиоматику, стремятся избежать того, что наука, подлежащая обоснованию, уже приняла в свой состав, — хотя именно по поводу известных вещей аксиоматику и создают»<sup>12</sup>. Однако не менее верно и другое, что новое математическое мышление связано с характерным раздвоением. Отныне аксиоматика *сопровождает* развитие науки. И хотя это сопровождение пишут после создания мелодии, современный математик играет двумя руками. И здесь перед нами игра существенно нового типа; она нужна в разных плоскостях познания; подсознательное возбуждается, но по ходу дела. Слишком просто без конца повторять, что математик не знает, о чем он говорит; в действительности он притворяется, что он об этом ничего не знает; он должен говорить, как будто он этого не знает, *сдерживая* свое воображение и *подгоняя* опыт. Евклидов подход остается наивным мышлением, которое всегда будет использовано в качестве основы для генерализации. «Весьма примечательно, — пишет А. Буль, — что достаточно слегка углубить некоторые аспекты евклидовой геометрии, чтобы увидеть возникновение другой геометрии и даже возникновение намного более общих геометрий»<sup>13</sup>. Будучи рассмотрено в этой перспективе обобщений, геометрическое мышление предстает как тенденция к полноте. Именно в полноте находит оно связность и знак законченной объективации.

Аксиоматический эпюр, составляющий подоснову геометрической мысли, опирается в свою очередь на более глубокое основание, являющееся исходной базой психологии математического мышления. Эта база — идея группы. Всякая геометрия — и, вне сомнения, вообще всякая математическая организация опыта — характеризуется особой группой преобразований. Новый довод в пользу тезиса, что математический объект определен посредством критериев, имеющих отношение к преобразованиям. Когда мы рассматриваем, например, евклидову геометрию, то перед нами особенно ясная и простая группа; может быть, настолько простая, что мы даже не замечаем сразу ее теоретической и экспериментальной значимости. Эта группа, как известно, группа перестановок. С ее помощью определяется ра-

венство двух фигур, лежащее в основе метрической геометрии: две фигуры считаются равными, если после наложения они совпадут. Очевидно, что две следующие друг за другом операции перестановки могут быть заменены одной, представляющей производную от двух первых; любая серия любых перестановок может быть также при этом заменена одной-единственной. Такова причина того, что перестановки образуют группу.

Однако является ли эта истина опытной или рациональной? Не поразительно ли, что можно ставить перед собой такой вопрос и таким образом помещать идею группы в центр диалектического взаимодействия разума и опыта? В самом деле, есть довод в пользу того, что идея группы или, точнее, идея совокупности объединенных в группу операций отныне представляется общей основой физического опыта и рационального исследования. Математическая физика, встроив в свое основание понятие группы, отмечена превалированием рационального начала. Следует понять это, размышляя о структуре той первой математической физики, каковой является евклидова геометрия. Как верно сказал Жювэ: «Опыт показывает... что эти перестановки не изменяют геометрических фигур, но аксиоматика *доказывает* это фундаментальное положение»<sup>14</sup>. Доказательство важнее констатации.

Пока группа не связана с определенной аксиоматикой, нет уверенности, что последняя действительно представляет собой *полный* список постулатов. «Если некая группа представлена геометрией, ее аксиоматика непротиворечива в той мере, в какой не оспариваются теоремы Анализа. С другой стороны, аксиоматика некоторой геометрии будет полной лишь тогда, когда она действительно выступает как точное представление некоторой группы; коль скоро не найдена группа, которая является ее рациональной основой, эта аксиоматика неполна или, быть может, даже противоречива»<sup>15</sup>. Иначе говоря, группа представляет замкнутой математической системе доводы в пользу самой этой системы. Ее открытие приносит конец эре конвенций, более или менее независимых друг от друга, более или менее связанных друг с другом.

Физические инварианты, опирающиеся на структуру групп, придают, на наш взгляд, *рациональное*, а отнюдь не реалистское значение принципу преемственности,

обнаруженному Э. Мейерсоном в основе физических явлений. Во всяком случае, именно здесь математизация реального в самом деле оказывается оправданной и образует процесс органической преемственности, на что указывал еще Жювэ: «В бурном потоке явлений, в постоянно меняющейся реальности физик усматривает преемственные связи; чтобы описать их, его ум конструирует геометрические структуры, разные формы кинематики, механические модели, аксиоматизация которых имеет целью уточнить... то, что за неимением подходящего термина мы назовем полезным пониманием различных понятий, формирование которых было связано с опытом и наблюдением. Если построенная таким образом аксиоматика есть представление группы, инварианты которой годятся для перевода в реальность преемственностей, которые опыту предстоит открыть, то физическая теория свободна от противоречий и представляет собой образ реальности»<sup>16</sup>. Жювэ сближает соображения относительно групп с исследованиями Кюри относительно симметрий. Он заключает: здесь сразу перед нами и метод и экспликация.

### III

Итак, абстрактные схемы — производные от аксиоматик и соответствующих групп — определяют структуру различных областей математической физики, и нужно вновь подняться до уровня групп, чтобы увидеть четко те отношения, в которых находятся друг к другу эти области математической физики. В частности, отдавать преимущество евклидовой геометрии здесь не более оправданно, чем отдавать преимущество группе перестановок. Ведь эта группа относительно бедна; не случайно она уступила свое место более богатым группам, более пригодным для того, чтобы дать рациональное описание тонкого опыта. Поэтому понятно, почему все отвергают мнение Пуанкаре, который считал евклидову геометрию наиболее удобной. Оказалось, что это не совсем так. Поразмыслив, можно не ограничиваться только советом быть поскромнее, предсказывая судьбы человеческого разума<sup>17</sup>. Очищая разум, можно прийти к настоящему перевороту ценностей в области рационального и увидеть, что абстрактное мышление в современной физике имеет определяющее значение. Напомним кратко позицию Пуанкаре и отметим

новую черту эпистемологии по сравнению с этой частной точкой зрения.

Когда Пуанкаре доказывал логическую эквивалентность разных геометрий, он утверждал, что геометрия Евклида всегда будет считаться самой удобной и в случае ее конфликта с физическим опытом исследователя всегда будут предпочитать изменение физической теории перестройке принципов элементарной геометрии. Так, Гаусс намеревался экспериментально проверить с помощью астрономических наблюдений одну из теорем неевклидовой геометрии, поставив перед собой следующий вопрос: действительно ли сумма углов треугольника, фиксируемого на звездах, т. е. имеющего гигантские размеры, обладает свойством уменьшаться, как это следует из геометрии Лобачевского. Пуанкаре не считал подобное измерение решающим экспериментом. Если он будет проведен, говорил он, то тогда можно будет сказать, что световой луч как физическая сущность подвергается искривлению, что он не распространяется в данном случае по прямой. Евклидова геометрия будет спасена в любом случае.

В главе, которую мы посвятим некартезианской эпистемологии, мы постараемся полнее охарактеризовать это мышление, прибегающее к аргументам об отклонениях, одну из попыток которого утвердить априорную ясность мы только что видели. В целом, такой способ мышления сводится к тому, чтобы представить в качестве неизменной перспективу интеллектуальной ясности, обрисовать дело так, что будто бы существует некоторая плоскость наиболее ясных мыслей, которая всегда выступает как первичная, что эта плоскость должна оставаться отправной базой для любых последующих исследований, что они могут появляться, только отходясь от этой основы начальной ясности. Какой же метод должен быть присущ физической науке, если исходить из подобной эпистемологии? Нужно стремиться обрисовать опыт в его крупных чертах; подчинить феноменологию элементарной геометрии; обучать разум обращению с устойчивыми формами, не обращая внимания на уроки изменений. Лишь таким образом вся евклидовская инфраструктура, которая складывается в разуме, прочно увязывается с опытом обращения с твердыми телами, природными и искусственными. Лишь отталкиваясь от этой *геометрической бессознательной*

*основы*, определяют затем отклонения, обнаруживаемые в физическом эксперименте.

Как об этом очень хорошо говорит Гонсет: «Ошибки и отклонения определены в намерении — в общем, несознаваемом — сделать всю систему измерений интерпретируемой с минимальными искажениями посредством геометрии Евклида»<sup>18</sup>.

Но является ли эта геометрическая структура, которая считается вечной характеристикой человеческого мышления, действительно определяющей? Отныне это можно отрицать, поскольку современная физика на деле конституирует себя, основываясь на неевклидовых схемах. Для этого требуется, чтобы физик подошел к новой области со всей независимостью разума, после того как евклидовы устремления подверглись психоаналитическому выявлению. Это новое учебное поле — микрофизика. Мы покажем в дальнейшем, что соответствующая ему эпистемология не является *вещистской*. Здесь же просто подчеркнем, что элементарный объект микрофизики не есть твердое тело. Электрические частицы, из которых образована вся материя, больше нельзя рассматривать в качестве настоящих твердых тел. И это не просто утверждение в духе реализма, которое имело бы не больше ценности, чем вещистское утверждение реалистски ориентированного атомизма. Из своей установки современный физик черпает глубокие доводы, весьма характерные для нового мышления, в пользу того, что электрическая частица, в сущности, не имеет формы твердого тела, поскольку при движении она деформируется. О ней судят — насколько это возможно — на основании *математического преобразования*, преобразования Лоренца, которое не принимает в расчет группу перестановок, свойственную евклидовой геометрии. Разумеется, геометрическая интерпретация физики электричества может быть предпринята и на евклидовой почве. Для этого придется вообразить особое сжатие; но это абсолютно неэффективный путь, пустая трата времени, поскольку невозможно ясно представить в воображении сжатие того, что является сплошным. Лучше перевернуть перспективу видения ясности и судить о вещах как бы извне, исходя из математической необходимости, о которой говорит фундаментальная группа. Так, вместо того, чтобы в первую очередь думать о твердых неизменных телах, знакомых нам на

основании грубого повседневного опыта и изученных в практике простых евклидовых перемещений, микрофизика занята тем, что думает о поведении элементарного объекта в прямом согласии с законом Лоренцовых преобразований. И кроме того, микрофизика принимает, в качестве частного случая, евклидово толкование явлений только в виде упрощающей картины. В этом упрощенном образе она ясно видит искажения, неполноту, функциональную бедность. Психологически современный физик отдает себе отчет в том, что рациональные привычки, сформировавшиеся на основе нашего повседневного опыта и практической деятельности, по существу чреватые застойностью, которую и необходимо преодолеть, чтобы снова вернуться к движению духа, способного делать открытия.

Если вообще стоит придавать соображениям удобства какое-то значение, то следовало бы сказать, что часто наиболее удобной, наиболее экономной и наиболее ясной для интерпретации экспериментальных данных в области микрофизики является риманова геометрия. При этом речь не идет, разумеется, о двух языках или двух образах и еще меньше — о двух видах пространственной реальности; речь идет о двух планах абстрактного мышления, двух различных системах рациональности, двух методах исследования. Путеводной нитью теоретической мысли является отныне группа. Вокруг некоторой математической группы можно всегда организовать экспериментирование. Именно этот факт дает представление о реализаторской ценности математической идеи. Старая диалектика евклидова и неевклидова подходов перемещается в более глубокую область физического опыта. Вся проблематика научного познания реального задается выбором некоей начальной математической структуры. Если хорошо понято (как это следует, например, из работ Гонсета<sup>19</sup>), что экспериментирование находится под воздействием некоей предварительной мыслительной конструкции, то именно в абстракции ищут доводы в пользу связности конкретного. Список возможностей опыта определяется аксиоматиками.

Таким образом, к психоматематической культуре приходят, воскрешая в памяти рождение неевклидовой геометрии, которая была первым случаем диверсификации аксиоматик.



## Неньютонова механика

## I

В книге, написанной несколько лет назад, мы уже пытались выявить существенно новаторский характер релятивистских теорий. В основном мы подчеркивали в ней индуктивную ценность новых разделов математики, показав, в частности, что тензорное исчисление является подлинным методом открытия. В настоящей главе, не прибегая к математическому аппарату, мы ограничимся общей сравнительной характеристикой систем научного мышления Ньютона, с одной стороны, и Эйнштейна — с другой.

Эйнштейновская система внесла коренные изменения в область традиционных астрономических представлений. Хотя сразу же нужно заметить, что релятивистская астрономия отнюдь не связана генетически с ньютоновской. Система Ньютона была завершенной системой. Внося мелкие поправки в закон тяготения, совершенствуя теорию возмущений, она имела многочисленные средства для того, чтобы объяснить небольшое смещение перигелия Меркурия так же, как и другие аномалии. С этой точки зрения не было необходимости потрясать до оснований теоретическую мысль, дабы приспособить ее к данным наблюдения. Мы жили в ньютоновском мире, как в просторном и светлом доме. Ньютоновское мышление с самого начала представляло собой великолепный и тонкий образец замкнутой мысли; выйти из него можно было только его взорвав.

Уже в плане простых вычислений, на наш взгляд, ошибаются те, кто видит в ньютоновской системе первое приближение к эйнштейновской, поскольку релятивистские поправки никоим образом не вытекают из более точного применения ньютоновских принципов. Поэтому было бы неверным считать, что ньютоновский мир предвосхищает в своих главных чертах эйнштейновский. Только постфактум, когда целиком вошли в

релятивистское мышление, можно обнаружить вновь в астрономических расчетах теории относительности — посредством известного насилия и игнорирования определенных моментов — численные результаты, получаемые средствами ньютоновской астрономии. По сути же, между системами Ньютона и Эйнштейна никакого перехода нет. Даже умножив число данных, удвоив точность измерений и слегка изменив принципы, нельзя перейти от одной системы к другой. Для этого, напротив, необходимо полное обновление. Здесь следуют индукции, выводящей за границы, а не той, которая их расширяет, когда переходят от классического мышления к релятивистскому. Разумеется, когда такая индукция осуществлена, можно посредством редукции вновь получить ньютоновскую науку. Астрономия Ньютона, в конечном счете, такой же частный случай Пан-астрономии Эйнштейна, как геометрия Евклида — частный случай Пангеометрии Лобачевского.

## II

Однако известно, что развитие теории относительности начиналось не с астрономии и астрономических выкладок. Она появилась в результате размышлений над исходными понятиями, с того, что поставила под сомнение очевидные идеи, функционально раздвоила простые понятия. В самом деле, разве не является, например, очевидной и простой идея одновременности? Вагоны поезда идут одновременно и по параллельным рельсам. Разве здесь не двойная истина, сразу освещающая две простые идеи: параллелизма и одновременности? Теория относительности оспорила, однако, эту простоту идеи одновременности, как геометрия Лобачевского поставила под сомнение простоту идеи параллельности. Обуреваемый внезапным сомнением, современный физик требует связать чистую идею одновременности с опытом, который должен доказать одновременность двух событий. Именно с этого неслыханного требования начинается история теории относительности.

Релятивист как бы вопрошает: а как вы используете вашу простую идею? Как вы проверите одновременность? Как вы узнали о ней? И потом, как вы предполагаете передать это знание нам, находящимся в другой системе отсчета? Короче говоря, как функциони-

рует ваше понятие? В какие суждения, связанные с опытом, вы его включаете, поскольку включение понятий в такие суждения — разве это не сама суть эксперимента? И когда мы на все это ответим, когда мы вообразим некую систему оптических сигналов, с помощью которых различные наблюдатели смогут достичь согласия относительно одновременности, релятивист потребует от нас ввести наш эксперимент в систему понятий. Он напомнит нам, что наша система понятий опытна. Мир, таким образом, не столько наше представление, сколько верификация. Отныне дискурсивное и опытное знание одновременности будет связано с воображаемой картиной восприятия, которая покажет нам сразу совпадение двух явлений в один и тот же момент времени. Впечатление первоначальности чистой идеи пропадет: она познается не иначе, как в сопоставлении, по своей роли в сложном, куда она включена. Данная идея, которую мы считали первичной, не находит, следовательно, своей основы ни в разуме, ни в опыте. Как пишет Л. Брюнsvик: «Она не может быть ни определена логически, посредством достаточного основания, ни констатирована физически, как нечто непосредственно наличествующее. В самой своей основе она представляет собой отрицание; она возвращает нас к отрицанию того, что необходимо какое-то время для распространения сигнала. Короче, мы замечаем, что понятие абсолютного времени, или, точнее, единственного способа измерения времени, т. е. одновременности, независимой от системы отсчета, обязано своей видимостью простоты и непосредственной реальности лишь недостаткам анализа»<sup>20</sup>.

Этот же критический принцип мы находим и в основе недавно предложенных методов В. Гейзенберга. Согласно Гейзенбергу, в том, что касается наиболее простых понятий, вроде тех, что относятся к определению положения объекта в пространстве, то в отношении их надлежит выдвигать то же требование экспериментальной проверки. Нам нельзя говорить о месте электрона, если мы не предложим соответствующий опыт по его обнаружению. Напрасно реалисты будут утверждать, что электрон найдут там, где он есть, полагаясь на то, что идея места имеет характер непосредственный, ясный, простой; сторонники Гейзенберга тотчас же заметят, что обнаружение такого крошечного объекта — дело деликатное и что опыт такого рода, как бы он ни был

точен, смещает объект в силу его малости. Условия эксперимента, таким образом, образуют нечто целое вместе с определением этого объекта. Всякое определение — опытно; всякое определение понятия — функционально. Как для Гейзенберга, так и для Эйнштейна речь здесь идет о некотором роде экспериментального дублирования рациональных понятий. Эти понятия перестают быть абсолютными в силу их связи с более или менее точным экспериментом.

### III

Следовательно, даже понятия, по сути своей геометрические, такие, как «место» и «одновременность», должны быть взяты в некотором экспериментальном построении. Строгое мышление возвращается, таким образом, к опытным началам геометрии. Физика становится геометрической наукой, а геометрия — физической. При этом, естественно, понятия, наиболее глубоко укорененные в материальной реальности, такие, как понятие *массы*, предстанут в релятивистской науке как более сложные, как некая множественность видов. Перед нами явная противоположность старого духа и нового. Попытаемся вычленив философскую сторону вопроса.

В науке последних столетий единство понятия *массы*, непосредственный и очевидный характер этого единства выводили из широкого представления о количестве материи. Существовала столь прочная уверенность в том, что дух черпает свое конкретное содержание из природы, что ньютоновские определения представлялись в этой связи просто уточнением хотя и неясной, но все же обоснованной идеи. Так, определяя ньютоновскую массу как частное от деления силы на ускорение, придавали в этом определении особую роль субстанции движущегося тела, считая, что оно тем больше противостоит действию силы, чем больше содержит материи. Когда же стали определять массу (согласно Мопертюи) как частное от деления импульса на скорость, то вновь обнаруживали мощное влияние той же неясной мысли, тех же смутных представлений: и здесь материальная точка тем больше сопротивлялась действию импульса, чем больше содержала материи. В более теоретичном плане, формулы размерностей, казалось бы, свидетельствовали, что речь в

обоих этих случаях идет об одной и той же массе, о том же коэффициенте сопротивления, и не возникало сомнения, что именно здесь может наблюдаться различие. Таким образом, первоначальное понятие массы, хорошо обоснованное как теоретически, так и экспериментально, вроде бы не нуждалось ни в каком анализе. Эта простая идея казалась соответствовавшей простой природе. В этой точке наука представлялась непосредственным выводом из самой реальности.

Однако формулы размерностей, фиксирующие отношения между сущностями, отнюдь не решают столь уверенно, как это думали иногда, вопроса о природе тех сущностей, которые эти уравнения характеризуют. Вместе с тем, притязания на то, что здесь содержание непосредственно берется из конкретного материала, часто излишне смелы. Теория относительности в этом частном вопросе и менее реалистски ориентирована, и в то же время более богата, чем предшествовавшая наука. Простое понятие она расщепляет надвое, а конкретное понятие наделяет математической структурой. Или, точнее говоря, теория относительности приносит с собой довод в пользу того, что масса движущегося тела есть функция его скорости. Но эта функция не одна и та же в случае с массой по Мопертью и массой по Ньютону. Эти две массы могут быть отождествлены только в первом приближении. Оба понятия проявляют сходство только в том случае, если мы абстрагируемся от их тонкой понятийной структуры. Формулы размерностей не могли провести различия внутри класса однородных функций, касающихся скоростей; а это именно случай тех коэффициентов очищения, которые вступают в действие в виде частного от деления скорости движущегося тела на скорость света.

Теория относительности расколола понятие массы, принятое в чисто ньютоновском определении. Она действительно привела к тому, чтобы различать массу, рассчитанную вдоль траектории движения тела («продольная» масса), и массу, рассчитанную по нормали к траектории движения, как что-то вроде коэффициента сопротивления изменению траектории движения («поперечная», «нормальная» масса). Можно возразить, правда, что эти последние различия являются искусственными, что они просто соответствуют векторному разложению. Однако сама возможность этого искус-

ственного приема и этого разложения как раз и является поучительной. Она показывает, насколько новая математическая физика удалена от классической механики, где масса, взятая в качестве фундаментального единства, рассматривалась как непременно простой элемент.

Естественно, в этом специальном пункте, как и в общей организации мышления, очень легко снова обнаружить классическую массу в качестве частного случая релятивистских масс. Для этого достаточно приглушить «внутреннюю математику» и игнорировать все теоретические тонкости, которые ведут к сложному рационализму. Тогда вновь обнаруживается и упрощенная реальность, и упрощающий рационализм. Именно на этом пути огрубления ньютоновская механика выводима из эйнштейновской, без того чтобы оказалась возможной когда-либо (в частности или в целом) обратная дедукция.

Таким образом, в отношении специальных понятий проводится сравнение процесса познания в системах XIX в. и века XX, когда нужно заключить, что понятия эти расширились в ходе их уточнения и отныне их можно рассматривать в качестве *простых* лишь в той мере, в какой удовлетворялись их *упрощенными* вариантами. Раньше верили, что научные понятия усложняются именно в процессе применения и что применения всегда в той или иной мере грубы; сами же по себе понятия считались простыми и ясными. В рамках новой системы мышления стремление уточнять понятия действует вовсе не во время применения; оно действует в самом начале, на уровне принципов и понятий. Как прекрасно сказал Федерико Энрикес: «Физика вместо того, чтобы предлагать более точную верификацию классической механики, приводит скорее к тому, чтобы исправить ее принципы»<sup>21</sup>. Здесь буквальное перевертывание эпистемологической перспективы, путь которой мы еще покажем на других примерах.

#### IV

Забота о сложности не всегда еще представляется ясно, и есть понятия, *пока еще простые*, возможность усложнения которых, может быть, стоит осмелиться предсказать. Тогда можно будет почувствовать в самих истоках ту психологическую встряску, которую не-

сет с собой сомнение относительно базовых понятий. Таков, как нам кажется, случай с понятием скорости. Это понятие вышло почти не пострадавшим из релятивистских манипуляций, пока, в сущности, не смогли оправдать факт максимума скорости. В те дни, когда различали знание в концептуальной форме и прикладной (принципы априорного характера и апостериорный опыт), невозможно было даже допустить, что существует какая-то граница научного применения понятия скорости. Неньютонова же теория обязывает нас включить *факт* скорости света в качестве предела скорости в число принципов механики. Если скорость движущегося материального тела достигает скорости света, то масса его будет бесконечной. Абсурдность этого заключения вызвана абсурдностью гипотезы. В науке, работающей с математическими понятиями, эмпирические понятия связываются рациональным образом. Подобная интерференция понятий оптики и механики может удивить философа, который верит, будто бы наш разум находит свою определяющую структуру в контакте с неким геометрическим и механическим Миром. Возможно, впрочем, что это удивление несколько ослабнет, когда в последующих главах мы попытаемся эксплицировать конструкцию глазного, созерцающего ума, который формирует факты зрительного восприятия.

Но в некоторых аспектах причины колебания понятия скорости лежат еще глубже. Мало-помалу скорость перестали выражать в явном виде, и все чаще она появлялась как составная часть понятия момента движения. Так же как масса движущегося тела не может быть определена более точно без учета его скорости, понятие скорости имеет тенденцию слиться с понятием добавочной массы. Сам момент движения есть не более чем частный случай, скорее даже образ некоторого алгебраического по своей сути момента. Именно перед лицом этих многочисленных трудностей Бор сказал недавно, что все, относящееся к понятию скорости, покрыто мраком. Скорость остается ясным понятием лишь для обыденного рассудка.

В частности, сомнительны реалистские свойства скорости. Очевидно, что нечто движется, но теперь совсем непонятно, что это. Почитайте, например, превосходную книгу Карла Дэрроу «Синтез волн и частиц», опубликованную Боллем. В ней говорится, что скорость звука —

явление такое ясное на уровне учебника в действительности мало изучено. То же самое относится и к скорости света. Поэтому едва ли стоит удивляться наличию двух различных скоростей, когда мы обращаемся к двойственному феномену волн и материальных частиц. Это приводит нас к выводу, говорит Дэрроу, что «поток свободного отрицательного электричества обладает двумя различными скоростями: одной, когда мы рассматриваем его как ансамбль частиц; другой, когда видим в нем движение волн. Но следует ли из этого, что одна из этих скоростей лучше, и нельзя ли сделать выбор между ними, измерив фактическое время, затраченное электрическим зарядом на прохождение определенного расстояния? Исследуя эту возможность, мы обнаружим, что не так-то легко избежать указанной двойственности»<sup>22</sup>. Так зарождается в связи с атрибутикой скорости идея, о которой мы говорили в нашем введении: именно реальность, а не познание несет на себе печать двойственности.

Не приходится удивляться тому, что одна из самых серьезных ошибок аристотелевской механики была связана с неясностью относительно роли скорости в процессе движения. Аристотелизм наделял скорость в каком-то смысле излишней реальностью, когда утверждал, что нужна постоянная сила для поддержания постоянной скорости. В свою очередь Галилей, как известно, ограничивая роль понятия скорости, основал современную механику. Теория относительности, заставив скорость света играть теоретическую роль, сформулировала свой исходный принцип. Наконец, новые исследования: если бы мы были в состоянии глубже изучить формальную роль движений в матричном исчислении, которое появилось недавно, мы бы поняли, какой, без сомнения, изменившийся смысл это исчисление придает понятию скорости, принимавшемуся некогда в качестве простейшего.

Мы напоминаем о всех этих революциях, касающихся одного понятия, чтобы обратить внимание на то, что они синхронны с общими революциями, оставляющими глубокий след в истории научного духа. Все развивается параллельно: понятие и концептуализация; речь не идет о словах, меняющих смысл при неизменном синтаксисе, ни тем более о подвижном и свободном синтаксисе, который вновь и вновь занимается ор-



ганизацией одних и тех же идей. Теоретические связи между понятиями изменяют определения последних так же, как изменение определений сказывается на их меняющихся отношениях. На языке философии можно сказать, что мысль меняется по форме, если она изменяется в своем объекте. Разумеется, есть знания, которые кажутся неизменными. И вот верят, что неизменность содержащего обязана этим неизменности содержимого, верят в преемственность рациональных форм, в невозможность нового метода мышления. Но структура возникает не из накопленных знаний; масса неподвижных знаний не обладает той функциональной значимостью, которую ей приписывают. Если допустить, что по своей природе научная мысль есть объективация, то следует заключить, что уточнения и расширения являются ее подлинной движущей силой. Именно здесь пишется динамичная история мысли. *Именно в тот момент, когда научное понятие меняет смысл, происходит приращение смысла*; лишь тогда мы имеем дело с действительным процессом концептуализации. Даже став на позицию обычной педагогики — когда чаще всего не считают важными психологические моменты, — можно сказать, что учащийся скорее поймет значение галилеевского понятия скорости, если преподаватель сумеет изложить аристотелевское понимание ее роли в движении. Так оправдывается психологический *запал*, который реализовал Галилей. И это же происходит в процессе уточнения понятий, осуществленном теорией относительности. Неньютоново мышление как бы поглощает классическую механику и отличается от нее. При этом оно не просто обладает статической ясностью благодаря своему внутреннему строению, но освещает внешним и новым светом то, что считалось ясным само по себе. Оно приносит более мощный вид убеждения, чем наивная вера в первые успехи разума, поскольку подтверждается тем, что прогрессирует; оно демонстрирует превосходство исполненной, развитой мысли над мыслью элементарной. В теории относительности научный дух выступает судьей своего духовного прошлого.

V

Основанием того мнения, что в своей основе научный дух, проходя самые глубокие процессы очищения, остается по сути своей тем же самым, является недо-

оценка истинной роли математики в научном мышлении. Без конца повторяли, что математика — это язык, простое средство выражения. Появилась даже привычка рассматривать ее как инструмент, используемый сознающим разумом, как носительницу чистых идей, унаследованных от ясности предматематической. Подобная специализация могла бы иметь смысл применительно к истокам научного духа, когда первоначальные образы наглядного представления обладали способностью подсказывать дальнейший путь и помогали образованию теории. Например, если мы допустим, что идея притяжения — это простая и ясная идея, то тогда можно сказать, что математическое выражение законов тяготения лишь уточняет частные случаи, связывает друг с другом некоторые следствия, подобно (кеплеровскому) «закону площадей»<sup>22а</sup>, который также обладает ясным и прямым смыслом с точки зрения первичных представлений. Однако в новых теориях, отходя от наивных образов, научный дух стал в определенном смысле более однородным: отныне он прежде всего представлен в своих математических усилиях. Или, лучше сказать, математическое усилие образует стержень открытия; математическое выражение только одно и позволяет мыслить феномен. Несколько лет назад П. Ланжевэн как-то заметил, что «тензорное исчисление лучше знает физику, чем сам физик». Тензорное исчисление действительно представляет собой психологическую рамку релятивистского мышления. Это тот математический инструмент, который создает современную физическую науку, как микроскоп создает микробиологию. Невозможно достичь новых знаний без овладения этим новым математическим инструментом.

Правда, перед лицом столь сложной математической организации вполне может возникнуть соблазн повторения известных обвинений в формализме. Ведь когда найден математический закон, то на его основе возможны любые интерпретации; дух проявляет тогда такую ловкость, благодаря которой можно поверить в возможность парить над реальностью в легкой атмосфере формального мышления. И все же математическая физика не столь свободна от своего объекта, как хотели бы того приверженцы аксиоматики. Чтобы убедиться в этом, достаточно обратить внимание на психологические аспекты формального мышления, как оно осущест-

вляется в действительности. Всякое формальное мышление — это упрощение, психологически не способное завершиться, некое подобие предельного случая, который никогда не достигим; оно всегда относится к материи, к молчаливо подразумеваемым примерам, к замаскированным наглядным образам. Затем пытаются убедить себя, что материя примера не влияет на суть дела. В пользу этого находят единственный аргумент — то, что один пример можно заменить другим. Однако эта мобильность примеров и такое «утончение» материи не достаточны, чтобы психологически обосновать формализм, поскольку ни в какой из моментов не удастся ухватить мысль в качестве пустой формы. Ведь что бы ни говорили, а у алгебраиста в голове больше, чем на бумаге. А fortiori, математические приемы новой физики как будто вскормлены их приложениями к опыту. Совершенно очевидно, что риманова геометрия приобрела большой психологический вес, когда она была использована в теории относительности. Мне думается, здесь существует явная параллель между евклидовым стилем мышления Ньютона и римановым мышлением Эйнштейна.

Если держаться последовательно психологической точки зрения, то нельзя не обратить внимания на то, какое влияние оказывает математический инструмент на специалиста. Видно, как на смену Ното faber приходит Ното mathematicus. Ясно, например, что тензорный инструмент — прекрасный механизм обобщения; пользуясь им, дух приобретает новые способности обобщать. До математической эры, в эпоху твердого тела, считалось, что реальность изобилием примеров диктовала физику идею обобщения: мысль представлялась тогда как резюме выполненных экспериментов. В новой же релятивистской науке один-единственный математический символ (с его множеством значений) обозначает тысячу черт скрытой реальности: мысль есть программа экспериментов, подлежащих реализации.

К этой индуктивной и изобретательной силе, которую дух приобретает, пользуясь тензорным исчислением, следует также добавить (для полной характеристики последнего с психологической точки зрения) его способность к синтезу. Дисциплина тензорного исчисления требует, чтобы мы ничего не забывали, чтобы в нас как бы реализовалась способность органического

и мгновенного пересчета, с ее уверенностью в том, что мы имеем перед глазами все вариации символа. По существу, это расширение — в духе рациональности — декартовой процедуры мнемотехнического счета. Мы вернемся к этому в заключительных выводах нашей книги, чтобы показать, что неньютонова наука находит обобщение в некартезианской эпистемологии.

Итак, в самой процедуре исчисления уже появляется известное ощущение полноты. Это изначальный идеал полноты, который продолжает действовать в дальнейшем. В случае теории относительности мы находимся довольно далеко от аналитического состояния ньютоновской мысли. Лишь в сфере эстетики можно обнаружить синтетические ценности, сравнимые с математическими символами. Вспоминая эти прекрасные символы, где сочетаются возможное и действительное, как не вспомнить образы поэзии Малларме: «Их вдохновляющая сила и чистота. Об этом мечтают, как о том, что могло бы быть; и не зря, ибо никогда не следует, в идее, пренебрегать ни одной из возможностей, которые витают вокруг образа, они принадлежат оригиналу даже вопреки очевидности»<sup>23</sup>. Равным образом и чистые математические возможности принадлежат реальному явлению, даже если это противоречит первым свидетельствам непосредственного опыта. То, что может быть по мнению математика, всегда может быть реализовано физиком. Возможное того же рода, что и Бытие.

Волновая и квантовая механики значительно усилили синтетические возможности математической физики. С точки зрения математики они предстают во многих отношениях как методы систематического обобщения. Даже с первого взгляда видно, что уравнение Шредингера носит предельно общий характер. То же самое можно сказать и о матричном исчислении. Физик-прагматик (если таковой еще существует) мог бы выдвинуть тысячу возражений против терминов-фантомов, появляющихся подобно статистам, для того, чтобы придать форму мысли, завершенной мысли, и обреченных на бесследное исчезновение, упраздняемых окончательными опытными проверками. Но как ошибаются те, кто полагает, что эти термины-фантомы лишены психологической реальности! Они прекрасно существуют, эти опорные знаки мысли. Без их посреднической роли на-

учное мышление было бы просто грудой эмпирических знаний. Чаше всего именно с их помощью устанавливается идеальная связь и происходит это замещение последовательности причинностью, которое есть еще одна важная черта рациональной связности современной науки.

Таким образом, научный дух не может удовлетвориться рассмотрением лишь очевидных черт данного опыта, необходимо, чтобы мысль схватывала все экспериментальные *возможности*. Это тот нюанс, который особенно трудно уловить. В самом деле, известно, например, позитивистское требование Гейзенберга, согласно которому все используемые понятия должны обладать экспериментальным смыслом. Однако при ближайшем рассмотрении оказывается, что Гейзенберг допускает при этом и опору на мысленный эксперимент. Достаточно, чтобы он был возможен. Математическая физика в конечном счете выражает себя в терминах экспериментальных возможностей. В подобной концепции каким-то образом возможное сближается с реальным. Оно занимает свое место и играет свою роль в организации эксперимента, удалившись от спекулятивных по преимуществу измышлений философии *как если бы*<sup>23а</sup>. От такой математической организации экспериментальных возможностей возвращаются к опыту более прямыми путями. Эта перспектива, безусловно, предстает как расширение научного мышления.

Следовательно, бросая общий взгляд на эпистемологические отношения между современной физической наукой и наукой ньютоновского типа, можно сказать, что здесь нет *развития* старых концепций в направлении к новым, а есть скорее некий *охват* старых идей новыми идеями. Духовные поколения как бы вкладываются одно в другое. Переход от неньютоновского типа мышления к ньютоновскому характеризует вовсе не противоречие, а противодействие. Именно это противодействие позволяет нам найти упрощенный феномен внутри ноумена, который его включает в себя как частный случай внутри общего случая, когда частное отнюдь не может породить общее. Отныне изучение феномена возвышается до характера чисто ноуменальной деятельности; именно математика открывает новые пути опыту.

## Материя и излучение

## I

А. Уайтхед справедливо заметил, что «язык физики произведен от материалистических идей XVII в.»<sup>24</sup>. Однако, на наш взгляд, мы совершили бы грубую философскую ошибку, если бы поверили в подлинно *конкретный* характер материализма, особенно когда он выступает в виде учения о непосредственном восприятии реальности еще не оформившейся научной мыслью, как в XVII—XVIII вв.

В действительности материализм создает начальную абстракцию, которая, по всей видимости, способна свести на нет понятие материи. Эта абстракция, не оспариваемая ни с позиций бэконовского эмпиризма, ни с позиций декартовского дуализма, есть локализация материи в точно определенном пространстве. Материализм стремится ограничить материю и в другом смысле: решительно отвергая наличие у нее качеств посредством запрета действовать там, где ее нет. Незаметным образом он склоняется к реалистическому атомизму. Декарт напрасно от этого защищается. Если материя только протяженна, то она состоит из твердых тел, обладает лишь чисто локальными свойствами, характеризующимися только формой и тождественными форме. Однако, чтобы как-то скорректировать это совершенно абстрактное, совершенно геометрическое понятие локализации, материализм обращается к физике флюидов, испарений, духов, никогда не возвращаясь к анализу первоначальных представлений. Движение очень легко присоединяется к этим неопределенным флюидам, которые наделяются только одной функцией — *как-то нести* на себе свойства материи.

Однако эта локализация материи в пространстве приводит к грубому разрыву геометрических и временных свойств. Она делит феноменологию на две области исследований: геометрию и механику. Современная на-

учная философия поняла опасность этого произвольного разрыва. Как хорошо сказал М. Шлик: нельзя говорить «об определенной геометрии пространства, не учитывая физики и поведения тел в природе»<sup>25</sup>. Нельзя отделять проблему структуры материи от проблемы ее временного поведения. Нам представляется, что самая сложная метафизическая загадка — это взаимосвязь пространственных и временных свойств. Но эту загадку очень трудно раскрыть опять же из-за материалистичности нашего языка; ведь мы считаем, например, что природа субстанции это и есть инертная материя, безразличная к длительности. Конечно, язык пространства-времени больше пригоден для изучения *природы и закона*, однако этот язык не стал еще предметом, привлекающим внимание философов.

Однако существует явная философская заинтересованность в продолжении синтезирующих усилий. И мы действительно видим, что современная физика занята тем, что хочет снова добиться настоящего наглядного синтеза материи и ее действий. В попытке связать материю и излучение она преподносит метафизику своего рода урок конструктивности. Далее мы увидим, с какой широтой подхода современный физик изучает излучение, вовсе не связывая свои поиски с этим стыдливым материализмом, которым является всякое учение о флюидах, эманациях, испарениях и прочих духах.

Обозначим проблему в возможно более полемической форме, сведя ее к метафизическим тезисам. Говоря об атомизме, Вюрц ссылается на древний аргумент о том, что невозможно представить себе движение без *какой-либо* движущейся *вещи*. На этот аргумент микрофизика могла бы сегодня ответить прямо противоположным тезисом: «невозможно представить себе вещь, не предположив *какого-либо* действия в этой вещи».

В самом деле, любая вещь может рассматриваться в качестве инертного объекта лишь в плане отвлеченного и грубо эмпиристского подхода к опыту, который не проводится реально, т. е. непроверенному и, значит, абстрактному, несмотря на свои претензии на конкретность. Иное дело в экспериментировании микрофизики. Здесь нельзя заниматься мнимым анализом реального и возникающего. Описанием можно заниматься только в том случае, если действуешь. Например, что такое неподвижный фотон? Нельзя и пытаться отделить фотон

от его луча, как это любил делать *вещист*, привыкший оперировать с бесчисленными свободными, несвязанными объектами. Фотон несомненно представляет собой тип вещи-движения. Говоря в более общем плане: чем меньше объект, тем точнее реализуется в нем пространственно-временной комплекс, который и составляет сущность такого феномена. Расширенный материализм, свободный от примитивной геометрической абстрактности, естественно приводит в этом случае к идее связи материи и излучения.

В этом плане, какими должны быть наиболее важные признаки феноменов, связанных с материей? Такие, которые относятся к энергии. Прежде всего здесь нужно рассматривать материю как преобразователь энергии, как ее источник; затем — дополнить это установлением эквивалентности понятий, ответив и на следующий вопрос: а каким образом энергия может приобрести различные характеристики материи? Иначе говоря, понятие энергии выражает самую плодотворную черту в связи материи и движения; именно при производстве энергии можно измерить активность вещи в процессе движения, увидеть, как *движение становится вещью*.

Известно, что в макрофизике прошлого века также тщательно исследовался вопрос о преобразованиях энергии, однако речь шла всегда о конечных результатах и детали развития процесса не замечались. Отсюда и вера в непрерывные преобразования во времени без структуры: непрерывность счета в банке мешала понять прерывный характер расчетов за покупки. Отсюда приходили к чему-то вроде абстрактной теории обмена, которая считалась достаточной, чтобы понять экономику энергии. Так, кинетическая энергия становилась потенциальной; различные формы энергии — тепловая, световая, химическая, электрическая, механическая — прямо превращались одна в другую благодаря коэффициентам преобразования. Разумеется, при этом было в какой-то мере понятно, что материя должна формировать место, организовать базу для энергетического обмена. Однако в таких обменах она выступала чем-то вроде случайной причины, средства выражения для науки, хотевшей остаться реалистической. Не одна школа хотела обойтись без понятия материи. То было время, когда В. Оствальд говорил: палка, ко-



торой бьют Скапэна, еще не доказывает существования внешнего мира. Эта палка не существует. Существует лишь ее кинетическая энергия. А Карл Пирсон даже заявил как-то, что «материя — это нематериальное в движении» (*matter is non-matter in motion*)<sup>26</sup>. Подобные утверждения могли казаться правомерными, поскольку материя понималась тогда как некая пассивная носительница, а в энергии предпочитали видеть внешнее и безразличное в отношении этого носителя качество; поэтому можно было в результате критики, проведенной Беркли, сэкономить за счет носителя, говоря о настоящих феноменах, имеющих энергетическую природу. Все это объясняется тем, что существующая теория была оторвана от всяких исследований, касающихся структуры энергии. Эта теория не только противостояла атомистическим исследованиям структуры материи, но и в своей собственной области тяготела к общему изучению энергии, не пытаясь сконструировать, построить энергию.

У Брюнсвика есть очень глубокие замечания о параллелизме теорий, касающихся соответственно сохранения материи и сохранения энергии. «Химический субстанциализм, ориентированный на материалистическую онтологию античного атомизма, — пишет он, — как будто бы вызывает к жизни физический субстанциализм, который за разнообразием качественных проявлений усматривает, как некогда это делали стоики, единство реальности, выступающей как их общая причина». И далее: «Распространилась идея... о *каузальном субстрате*, остающемся, будучи в основании разнообразия преобразований физического уровня, аналогичным *материальному субстрату* в собственном смысле слова, который после появления химии Лавуазье вновь взяли за правило рассматривать как нечто вечное и неуничтожимое при всех соединениях и разложениях различных тел»<sup>27</sup>. Так реализм энергий, как и реализм материи предстают в XIX в. в качестве общеполитических доктрин, которым свойственна абстрактная тенденция к *опустошению* пространства и времени, в противоположность современным теориям, «*опространствливающие*» и «*исчислительные*» тенденции которых были прекрасно освещены Брюнсвиком.

Этот двойной дефицит структуры, которым характеризовалась в прежних представлениях как материя, так

и энергия, на наш взгляд, был результатом игнорирования существенной характеристики энергии — ее временности. Мы можем углубить это понятие, только расширив наши исследования длящихся явлений. Если мы ограничимся утверждением, что материя обладает энергетическими свойствами, что она способна поглощать и испускать энергию, что она может накапливать ее, то мы приходим к противоречию. Накапливаясь, энергия остается скрытой, потенциальной, фиктивной; подобно денежной сумме, сконцентрированной в банковских счетах, энергия тоже обладает реальным смыслом, становясь вневременной характеристикой лишь в то время, когда она предъявляется.

Итак, в современной физике можно видеть, как энергия воплощается в материю, соединяется с материей в виде своего рода безостановочного структурного обмена. Речь более не идет о таком неопределенном накоплении, не приводящем ни к каким субстанциальным различиям, как это имело место, согласно прежним представлениям, в отношении свинцовой пули, которая переходит от температуры  $0^{\circ}$  к  $100^{\circ}\text{C}$  или от скорости 1 метр в секунду к скорости 2 метра в секунду. Напротив, согласно современным представлениям, здесь речь идет скорее об онтологической диалектике. Атом не только атомизирует все явления, которые концентрируются вокруг него, но и задает структуру всей энергии, которую излучает. Атом сам изменяется прерывно в результате излучения или поглощения прерывной энергии. Отныне недостаточно уже говорить, что материя нам известна посредством энергии, как субстанция по ее феномену; и тем более нельзя говорить, что материя обладает энергией; скорее, в плане бытия, нужно говорить, что материя *есть* у энергии, и, наоборот, энергия *есть* у материи (или: материя энергетична, а энергия материальна). Эта замена глагола «обладать» глаголом «быть» встречается во многих областях новой науки. И это имеет, на наш взгляд, огромное метафизическое значение. В результате место описания занимает уравнение, а место качества — количество; причем последняя замена отнюдь не означает какой-то жертвы. Напротив, в философском отношении для математической теории это решительное завоевание, поскольку она, математика, вторгается в сферу метафизики. Отныне следует понять, что количественная орга-

низация реального означает *достижение*, а вовсе не *потерю* по сравнению с качественным описанием опытных данных. Качество со всей его неопределенностью мы встретим вновь на уровне дополняющих явлений, непостоянных свойств ансамблей, как бедный аспект общего и неопределенного, или в виде некоего всегда одностороннего резюме. Изучая количественные отклонения, мы получаем средства для того, чтобы определить неопределимые прежде особые качества. Реалистское представление о первичности качества испытывает очередной удар. Так, исследования ионизации объяснили голубой цвет неба, перенеся акцент в объяснениях с материи на излучение. Неверно возражать на это, ссылаясь на то, что о свойстве, связанном с излучением, думают так же, как о качестве, связанном с материей, — когда в прошлом столетии считали, что огромная толща воздуха голубая. Совершенно понятно, что субстанциальные связи принадлежности теперь разорваны и сохранились лишь связи в языке, которые объединяют нас с подходом в духе непосредственного реализма. Огромный небесный свод действительно кажется голубым, но эта голубизна не является больше для нас настоящим субстанциальным свойством. Лазурь небес обладает не бóльшим *существованием*, чем небосвод.

Уже сам тот факт, что энергия изменяет материю, приводит нас к странному превращению наглядной внешней формы в абстрактную характеристику: атом меняет форму в зависимости от поглощения или потери энергии, а не наоборот — он получает или теряет энергию, поскольку меняет свою форму. Если этого нюанса не понимают, так только потому, что слишком много в причинном объяснении связывается с индивидуальным, отдельным атомом. Тем самым создается помеха тому, чтобы обратиться к вероятности в качестве исходного понятия. Как только мы по возможности откажемся от реалистского подхода на уровне атома, мы убедимся, что изменения энергии — изменения абстрактные — могут быть объяснены.

Таким образом, изучение энергетики микрообъектов, как кажется, приводит нас к *дематериализации материализма*. Наступит момент, когда мы будем говорить об абстрактной конфигурации, конфигурации, не имеющей вида; возвысив воображение, обучившееся на пространственных формах настолько, что оно добралось до ги-

пергеометрии пространства-времени, мы обратимся к современной науке, устраняющей самое пространство-время, переходя к абстрактной структуре математических групп. Именно в этой области связной абстракции дается примат отношению перед бытием.

В итоге, говоря и в общей, и в позитивной форме, отношения материи и энергии очень неплохо показывают нам, насколько соединение научных понятий способно усилить их онтологическое значение. Лишь на этом косвенном пути можно освободиться от слишком пространственных представлений, от слишком уверенного в своей победе начального реалистского подхода. В то время как материя представляется наивному мышлению в своем пространственном (локализованном) аспекте как четко обрисованная, заключенная в хорошо ограниченный объем, энергия остается «без фигуры»; она обретает свою конфигурацию лишь косвенным путем, связывая ее с числом. Потенциально энергия может занимать любой объем, не имеющий четких границ; она может обнаружиться в любой особой точке. Поистине удивительное понятие, выступающее в качестве числового посредника между потенциальным и актуальным, между пространством и временем! По своей энергетике атом так же *становление*, как и *бытие*, столь же *движение*, сколь и *вещь*. Он — элемент *становления-бытия*, схематически выраженный в пространстве-времени.

Между прочим, можно заметить обратную эволюцию, которая способна помочь нам предвидеть новые попытки реалистского толкования энергетических характеристик, что вполне нормально в эпистемологическом балансировании между реализмом и нереализмом. Так, один из самых осторожных экспериментаторов нашего времени Милликен высказал идею связи рождения атома с движением. Выступая с приветственным словом перед обществом химической промышленности г. Нью-Йорка (разве это не самая лучшая гарантия Позитивизма, в котором соединены эти три качества: производственное, химическое и американское?), он высказал идею, что причиной космических лучей может быть образование атомов в тех областях мироздания, температура и давление в которых крайне отличны от тех, каковы они в скоплениях материи. Процессу атомного распада в звездах противостоит процесс зарождения

атомов, происходящий в межзвездной пустоте. Атомный распад в звездах порождает энергию излучения, которая вновь преобразуется в материю, в электроны в условиях нулевой плотности и нулевой температуры, характерных для межзвездного пространства. Положительные и отрицательные частицы, порождаемые энергией, излучаемой звездами, образуют при этом различные атомы, среди которых в качестве типичных Милликен выделяет гелий, кислород и кремний. Таким образом космические лучи свидетельствуют о своего рода «реконверсии» энергии в материю<sup>28</sup>.

Причем Милликен указывает, что эта направленная в противоположную сторону эволюция движения к материи, от излучения к частице вносит заметные коррективы в концепции прошлого века о «смерти» Вселенной.

Эта онтологическая обратимость излучения и материи довершает картину взаимобмена между материей и лучистой энергией, как она была представлена вначале в уравнении Эйнштейна, относящемся к фотохимическому эффекту. Согласно этому уравнению, материя поглощает энергию излучения и затем, в свою очередь, испускает ее. Процессы поглощения и испускания вполне взаимобратимы; они описываются одним и тем же уравнением. Но как бы ни была расточительна материя в процессе излучения, представления Эйнштейна не допускают, чтобы она могла истощиться полностью. Так же точно, хотя излучение способно превращаться в материю, думается, и ему необходим хотя бы зародыш материи для того, чтобы это могло совершаться. Материализм, таким образом, остается основой эйнштейновского реализма. Для представлений же Милликена характерно то, что трансформация реального более полная. Это движение без носителя, которое не только опирается на случайно попавшийся носитель, но которое само способно создать свой носитель. Оно творит его в условиях такого полного одиночества, такой бессодержательности, отсутствия всяких вещей, что можно вполне сказать, что присутствуешь при творении материи, исходящей от излучения, вещи, происходящей из движения. Уравнение Эйнштейна поэтому есть нечто большее, чем уравнение преобразования; это онтологическое уравнение. Оно обязывает нас приписать бытие излучению в той же мере, что и частице, движению — в той же мере, что и материи.

Если исследовать далее проблему обменов между материей и энергией, как бы спускаясь в глубины микрофизики, где формируется новый научный дух, то можно увидеть, что состояние анализа наших обычных представлений довольно обманчиво и что самые простые идеи, как, например, идея *толчка* (соударения), противодействия, материального или светового *отражения* должны быть пересмотрены. Иначе говоря, ясные идеи нуждаются в том, чтобы стать сложными для того, чтобы быть способными объяснять явления микромира.

Обратимся, например, к явлению светового отражения и поглядим, как эта идея, казалось бы, столь ясная в макроскопических представлениях, тотчас становится туманной, стоит нам попытаться изучить «отражение» луча от частицы. На этом примере хорошо видна эпистемологическая неэффективность простых идей картезианского типа, когда с этими идеями обращаются к непосредственным представлениям, где весьма скоро смешиваются знания, полученные из опыта, со сведениями из элементарной геометрии.

Обычный опыт с зеркалом с первого взгляда настолько прост, настолько ясен, так убедителен и столь геометричен, что он мог бы быть положен в основу идеи научного *способа обращения* в том же духе, в котором Пьер Жане говорит о *способе обращения с корзиной*, когда характеризует человеческий интеллект, показывая преимущество ребенка, который понимает, что корзина обладает «объединяющей» функцией, в то время как собака никогда не видит в корзине коллектора, «объединителя» объектов. Действительно, *способ обращения с зеркалом* есть столь примитивная схема научного мышления, что ее трудно анализировать в психологическом плане. Студенты часто удивляются, почему преподаватель специально останавливается на законе отражения. Им кажется очевидным, что отраженный луч полностью симметричен падающему лучу. Явление, представляющееся непосредственным, не ставит проблемы. Пристли в своей истории оптики пишет, что закон отражения был известен всегда и всегда был понятен. Трудности педагогического порядка тут возникают (как, впрочем, и в других сходных случаях) именно из-за

простоты опыта. Этот опыт как раз и представляет собою тип тех *непосредственных данных*, что подлежат реконструкции с точки зрения новой научной мысли. И здесь речь идет вовсе не о детали, поскольку отражение света иллюстрирует любой эксперимент с оттачиванием. Самые различные представления наслаиваются друг на друга: можно понять явление упругого соударения посредством сравнения с отражением лучей, применив наглядный принцип милейшего Кеплера, который хотел, чтобы «все явления природы были сводимы к принципу света». И наоборот, отражение света объяснял посредством рассуждений об отскакивании световых шариков. В этом сходстве даже находили довод в пользу тезиса о материальности этих шариков. Чейн (Cheyne), комментатор Ньютона, говорит об этом открыто. Свет — это тело или субстанция, пишет он, так как «он может быть отражен и принужден изменить свое движение, как это происходит с другими телами, и (следовательно) законы отражения те же самые, что и законы других тел»<sup>29</sup>. В ученой книге мадам Х. Меттер, из которой мы взяли эту цитату, можно найти и другие места, где представления о субстанциальности (вещественности) световых частиц выражены еще более резко; идея «отскакивания» постоянно выступает как важнейший довод. Принцип достаточного основания очевидным образом используется в отношении закона отражения; он неожиданно связывает с реальным опытом математический закон, и таким путем, в качестве основы науки, формируется великолепный класс *привилегированных экспериментов*, исключительно экспликативных и полностью понятных; событие из области физического мира возводится здесь в ранг познавательного средства (Denkmittel), в ранг категории научного духа. Это событие есть случай молниеносной геометризациии, которая должна была бы вызвать подозрение у философа, привыкшего к сложности математической физики.

В действительности этот источник ясности, каковым является привилегированное представление об отражении света, может стать и причиной слепоты. Рассмотрим — на примере проблемы голубого цвета небосвода — те реальные препятствия, которые возникают из *способа обращения с зеркалом*.

Впервые в научных терминах эта проблема была поставлена Джоном Тиндалем. Тиндаль не был удовле-

творен ее субстанциалистской трактовкой, поразительно двусмысленной, согласно которой считалось, что воздух должен быть бесцветным при небольшой толщине слоя и окрашиваться по мере ее возрастания: двойственное утверждение, весьма характерное для донаучного духа, остающегося совершенно спокойным перед лицом реалистских утверждений, даже если они противоречивы. Комментируя результаты довольно остроумных опытов со взвесами твердого вещества в чистой воде, Тиндаль смог показать, что явление лазурного цвета неба обязано рассеянию света на материальных частицах<sup>30</sup>. Лорд Рэлей со своей стороны в 1897 г. сформулировал молекулярную теорию явления синевы, доказав, что световое рассеивание происходит вовсе не на пылинках или каплях, но, очевидно, на самих молекулах газа. Согласно его теории, рассеивается, вообще говоря, весь свет, излучаемый Солнцем, но благодаря тому, что интенсивность рассеивания света обратно пропорциональна четвертой степени длины волны, получается, что голубая часть спектра (длина волны которой наименьшая) доминирует в общем итоге. Хотя формула Рэрея весьма остроумна и найти ее было непросто, представление, лежащее в ее основе, остается весьма простым: полученная энергия отдается обратно; молекула просто-напросто мешает свету, она возвращает свет подобно тому, как это делает зеркало. И кажется, что нет никакой нужды идти дальше. Разве не находимся мы перед лицом самых ясных, самых понятных, самых существенных представлений, где *вещь* отражает обратно движение?

Однако это весьма важное открытие оказалось отодвинуто в тень самым объяснением. Само собой понятно, казалось бы, что это явление изменения цвета при отражении света должно было вызвать спектроскопические исследования рассеянного излучения. Однако таким спектроскопическим исследованием долгое время пренебрегали. Хотя многочисленные исследователи-экспериментаторы изучали интенсивность и поляризацию рассеянного света в явлении Тиндаля, «никто из многочисленных авторов, изучавших его, — совершенно справедливо замечает Виктор Анри, — не догадался использовать спектрограф и проанализировать природу рассеянного света... Только в 1928 г. гениальный индийский физик Раман указал на то, что рассеянный свет



содержит лучи более низких и более высоких частот, чем частота падающего света»<sup>31</sup>. Научное значение открытия эффекта Рамана широко известно. Но как не заметили его метафизической стороны?! В самом деле, на уровне микрофизики улавливается взаимосвязь излучения и молекулы: молекула реагирует, как бы добавляя к полученному излучению свои собственные характеристики излучения. Колебание, коснувшееся молекулы, не отскакивает от нее как инертный объект и не замирает, подобно угасающему эхо; оно обретает иной тембр, поскольку добавляется много других колебаний. Но и это еще слишком материалистический способ выражения, чтобы можно было дать отчет о квантовой интерпретации явления. А в самом ли деле это световой спектр — то, что исходит из молекулы, которой коснулся луч света? Не является ли это скорее *спектром чисел*, который передает нам новые математические структуры некоего нового мира? Во всяком случае, когда мы касаемся существа квантовых методов, нужно дать себе отчет в том, что речь здесь больше не идет о проблеме столкновения, отскакивания, отражения или тем более простого энергетического обмена.

Обмен энергии и света происходит после двойного обмена посланиями, регулируемого сложными числовыми обычаями. Так, голубой цвет неба, трактуемый математически, является в настоящее время предметом научного размышления, важность которого трудно преувеличить. Лазурь небес, о которой мы говорили как о чем-то мало «реальном», столь же многому учит новый научный дух, как несколько веков тому назад мир звезд над нашими головами.

Именно тогда, когда мы рассматриваем феномен света, сопротивляясь схематизму мышления, борясь против наших первоначальных представлений, выдвигая разумные основания множества экспериментов, мы приходим к тем мыслям, которые совершенствуют мысли, и к таким экспериментам, которые совершенствуют наблюдения.

### III

Та же проблема существенной сложности встает и при рассмотрении эффекта Комптона, если о нем говорить на языке волновой механики. В самом деле, столкновение фотона и электрона изменяет частоту то-

то и другого. Это соединение в пространстве двух геометрических объектов имеет, однако, последствия и для их временных свойств. Подобное столкновение — не механический удар, но это также и не оптическое отражение, о котором можно рассуждать по аналогии с упоминавшимся уже зеркальным отражением. Это явление, обозначаемое неудачным термином электромагнитного столкновения, еще плохо объяснено. Здесь следует видеть соединение релятивистской механики, оптики и электромагнетизма. Это соединение можно хорошо выразить разве что на языке пространства-времени. Но какой поэт предложит нам метафоры этого нового языка? Как вообще можно вообразить соединение временного с пространственным? Какое высшее чувство гармонии позволит совместить повторение во времени с симметрией в пространстве?

Сошлемся на экспериментальный материал для иллюстрации этого действия ритма на структуру. Мы не знаем ни одной химической реакции, с помощью которой можно было бы разделить два изотопа хлора. Какие бы соединения хлора мы ни взяли, обычные химические манипуляции всегда дают одну и ту же смесь, содержащую два его изотопа — 35 и 37. Однако, если направить на фосген  $\text{COCl}_2$  пучок ультрафиолетовых лучей, частота которых совпадает с полосой излучения изотопа 35, то произойдет распад фосгена с выделением только этого изотопа. Изотоп же 37 останется в соединении, нечувствительный к плохо синхронизированному с ним вызову<sup>32</sup>. На этом примере видно, что излучение освобождает материю. И если мы не понимаем пока всех тонкостей этих ритмических реакций, то лишь потому, что наши временные представления еще довольно бедны и сводятся к нашим представлениям об абсолютном начале и непрерывной длительности. Такое время, лишенное структуры, должно бы, как кажется с первого взгляда, быть в состоянии свободно принимать любые ритмы; но простота эта иллюзорна — она относит реальность времени в разряд непрерывного, в разряд простого, тогда как все великолепные действия времени в этой новой области — микрофизике — очевиднейшим образом обнаруживают прерывность. Здесь время больше оперирует повторениями, чем длительностью. Простейшее размышление должно убедить нас в том, что в этом избирательном распаде фосгена за-

ключена совсем другая временная сложность, чем во взрывном и грубом действии света на смесь хлора и водорода, как оно объяснялось в прошлом веке. В свете мы имели ритмичное действующее начало первого порядка, которое вводит в комплекс пространство-время, который и есть материя. Жан Перрен выдвинул в 1925 г. радиохимическую гипотезу, согласно которой все химические реакции суть реакции фотохимические. Структурное изменение вещества могло там иметь место только при посредстве лучистой энергии, энергии неизбежно квантованной, передаваемой в форме ритма, как если бы структуры могли меняться только посредством ритмов. Отсюда макроскопическая идея соударения потеряла всякую объяснительную ценность. Впоследствии сам Перрен предложил восстановить соударение в качестве возможной причины реакции, но он использовал представление об эквивалентности — в качестве причины — энергии соударения и энергии излучения<sup>33</sup>.

Эта эквивалентность способна, мы полагаем, глубоко изменить наши реалистские концепции химических веществ. Ведь как только мы включаем излучение в качестве посредника между молекулами, мы начинаем понимать, что излучение есть составная часть реального, у нас есть основание для выявления существенных различий в отношении химических веществ, которые не удавалось определить удачным образом. Молекулу, которая поглотила квант лучистой энергии, удастся отдифференцировать. Химик постоянно сталкивается с комплексом энергия-материя, который можно определить лишь статистически, поскольку молекулы не похожи друг на друга, а распределение энергии неоднородно. По мере развития кинетической химии все большее внимание обращается именно на энергетические характеристики элементов. Если сказать точно, то микроэнергетика представляется статистикой квантифицированных количеств энергии. Под этим углом зрения вполне допустимо говорить о статистической онтологии веществ.

#### IV

Посмотрим теперь на вещи с более общей точки зрения. Вспомним об электронном строении различных химических элементов и попытаемся пролить свет на

тонкий переход с реалистской платформы на платформу вероятностно-математическую.

Постепенно положение в таблице Менделеева начали рассматривать, в порядке возрастания номера, как знак обладания определенным числом электронов. До интерпретации с позиций квантовой теории это общее объяснение системы элементов было триумфом реализма. *Реальное присутствие* электрона в атоме составляло корень объяснения. Мало-помалу в качестве объяснительного мотива сюда стали добавлять *место* электронов, в соответствии со строением электронных оболочек, что следовало из идеи о распределении элементов по различным периодам Таблицы Менделеева. На этой стадии объяснения все еще играл свою роль реалистский подход к структуре, который надстраивался над реалистской трактовкой фундаментальной частицы. На этом представлении об электронной структуре начали основываться все концепции химической валентности, которые учитывали химические свойства и стремились объяснить все реакции.

Но вот эта мощная реалистская конструкция соприкоснулась со сложной и тонкой математической структурой. Вместо того чтобы прямо наделять электрон свойствами и силами, ему был приписан набор квантовых чисел, и в соответствии с распределением этих чисел выводилось распределение мест электронов в атоме и молекуле. Следует уловить это внезапное утончение реализма. Здесь *число становится атрибутом, предикатом субстанции*. Четыре квантовых числа достаточны для придания индивидуальности электрону. Причем эта индивидуальность — объект своего рода математического уважения. В самом деле, вот закон социальности всякой субстанциальной ассоциации: никакой электрон в атоме не имеет права принимать тот же самый набор из 4 квантовых чисел, которым характеризуется другой электрон. Между электронами необходимо различие хотя бы в одном квантовом числе. Благодаря этому различию по числу электрон и играет сью совершенно определенную роль в атоме. В этом философский смысл принципа запрета Паули, который идет вразрез со всякой субстанциалистской атрибуцией, приписанной исходя из глубины субстанции, поскольку теперь речь идет в некотором роде об атрибутике, развивающейся вширь. Помешать электрону получить особый набор из

4 квантовых чисел может только то, что *другой* электрон уже обладает таким комплексом. Если теперь призадуматься над тем, что тенденция современной химии состоит в том, чтобы распространить применение принципа Паули не только на молекулы, но и на любое действительное материальное образование (достаточно сослаться в этой связи на работы Ферми), то получается некий вид синонимии между материальной организацией и принципом квантовой индивидуации составляющих его элементов. Там, где имеет место действительная организация, будет действовать принцип Паули. Говоря философски, это систематическое исключение *такого же*, это вызывание *иного*. Внутри всякой системы (лучше сказать, для элементов, образующих систему) нужно непереносимое математическое различие между составляющими. Одинаковыми могут быть только химические вещества, не вступающие в реакцию, безразличные друг к другу, как замкнутые миры.

Но что же в таком случае характеризует простое или сложное химическое вещество? Это не что иное, как его числовая организация, имеющая нюансы; организация чисел, которая комплектуется посредством самоисключения. Здесь как бы неощутимый переход от *химического тела* к *арифметическому*, если брать этот последний термин в смысле чисто математической техники. Химическое тело — это, таким образом, *свод* законов, перечень числовых характеристик. Так проявляет себя первое усилие в направлении утонченности, которое знаменует переход от материалистического реализма к реализму математическому.

Наделение электрона четырьмя квантовыми числами должно быть, однако, предварительно десубстанциализировано. Теперь следует понять, что это наделение по сути своей вероятностное, поскольку ощущается потребность обосновать принцип запрета Паули, исходя из теории вероятностей. Но этот пункт пока остается неясным. Представляется очевидным, что квантовые числа служат для квантификации энергии. Однако все атрибуты, связанные с энергией, представляются теперь имеющими вероятностную природу. Поэтому, когда мы рассматриваем энергетические связи материи и излучения, приходится обращаться, кроме прочего, и к вероятностным отношениям. В результате квантовая ариф-

метика понемногу становится арифметикой вероятностей.

Возьмем химическое вещество в его сложном математическом выражении, когда оно выступает лишь как *возможность* реакции. В этом случае достаточно, видимо, уже одного стремления к сверхточному определению энергетических аспектов последней, чтобы вещество испарилось, подобно надежде игрока в слишком рискованной игре. Разумеется, и здесь имеются основания устойчивости вещества, но их нужно искать в законе больших чисел; несомненно, есть и солидные эмпирические знания, но их следует искать на уровне достаточно приемлемой неточности. Конечно, можно быть совершенно уверенным в том, что хлор взаимодействует с водородом, и даже исследовать скорость и развитие фотохимической активации смеси хлора и водорода. Однако, когда речь идет о том, чтобы дать детали квантового расклада (точного определения при условии объективности, доведенной до деталей) энергетических состояний в различные моменты реакции, то не нужно более заботиться о чем-то большем, чем, например, описание точного распределения карт на протяжении долгой вечерней игры в бридж. В конечном счете химия должна получить средство измерения степени своих уверенностей в теории вероятностей.

Итак, в химии, которая долгое время была преимущественно субстанциалистской наукой, находят, что познание материи становится все более тонким. Если судить об объекте согласно доводам в пользу его объективности, то следует сказать, что объект математизируется, что он обнаруживает примечательное сближение экспериментальных доводов с доводами математическими. Метафизическая пропасть между духом и внешним миром, столь непреодолимая с позиций метафизических непосредственных представлений, предстает как менее широкая для метафизики дискурсивной, которая стремится поспевать за научным прогрессом. Можно даже говорить здесь о настоящем изменении места реального, очищении реализма, о метафизической сублимации материи. Сначала реальность трансформируется в математический реализм, а затем математический реализм стремится к тому, чтобы раствориться в некий вид реализма квантовых вероятностей, который следует нормам квантового учения — la

schola quantorum. Философ обретает навык мыслить все реальное в его математической организации, или, лучше даже сказать, привыкает метафизически измерять реальное посредством его возможностей в направлении, прямо противоположном реалистскому способу мышления. Выразим же это двойное превосходство числа над вещью и вероятности над числом полемической формулой: химическое вещество, химическая субстанция есть не что иное, как тень числа.

## Волны и частицы

## I

Жанр психологических заметок, к которому относится эта книга, пожалуй, наиболее оправдан при изложении проблемы дуализма волн и частиц. Именно на этом примере можно почувствовать действительную ограниченность наших обычных знаний, получаемых непосредственно, и осознать, до какой степени мы являемся жертвами односторонности нашего первоначального механического опыта. Первая негативная реакция на гениальную догадку Луи де Бройля (относительно волновой теории) была вызвана, конечно, этой психологической жесткостью, которая мешала осознать двойственную информацию опыта. Мы в состоянии воспринимать жидкие объекты, так же как и твердые. Но нам не мешало бы научиться мыслить о твердых телах, исходя из первоначального опыта обращения с жидкостями, что было бы своеобразным противовесом эпистемологической традиции.

Совершенно очевидно, что В. Гейзенберг придает своей критике педагогический акцент, благодаря чему и становится очевидной необходимость двойного опыта. В его «Физических принципах квантовой теории» после короткого Введения идут две весьма любопытные главы противоположного содержания. В первой главе он критикует физические понятия корпускулярной теории, основываясь на физических понятиях волновой теории и отдавая тем самым известное предпочтение волновым понятиям. В следующей же главе им все как бы переворачивается, и он критикует уже физические понятия волновой теории, опираясь на физические понятия корпускулярной теории. При этом нужно заметить, что если бы эта двойная критика велась с последовательно реалистских позиций, то она явно представляла бы собой порочный логический круг.



В действительности эта диалектическая критика — прекрасный урок феноменалистской философии. Она необходима именно для правильной постановки проблемы, предполагающей отказ от реалистского подхода. Достаточно просмотреть обе главы, чтобы заметить психологические существенные моменты, которые следуют из их содержания. Так, обратившись к первой главе, мы несомненно получим большое интеллектуальное наслаждение от парадоксов волновой механики: в самом деле, механику помогает построить оптика. Понятия скорости, частицы, энергии, положения тела — все это понятия, подлежащие экспликации, конструированию. Это уже не простые, непосредственно данные, ясные и убедительные понятия, как считалось раньше. Они не имеют больше прежней объяснительной силы. Последней обладают теперь волновые понятия. Например, Гейзенберг пишет: «Тот факт, что положение электрона определяется с известной неточностью  $\Delta q$ , интерпретируется с позиций волновой теории как функция волны, амплитуда которой заметно отличается от нуля только в очень малой области, соизмеримой  $\Delta q$ . Построенная таким образом волновая функция может быть всегда представлена состоящей из некоторого числа элементарных, которые так интерферируют между собой, что в небольшом пространстве  $\Delta q$  они друг друга взаимно усиливают, а вне его повсюду взаимно уничтожаются»<sup>34</sup>. Этот метод позволяет конструировать частицу, рассматривая ее как *волновой пакет*, т. е. примерно так же, как кинетическая теория газа конструирует давление, рассматривая его как *совокупность соударений*. В философском плане здесь следует усмотреть инверсию реалистской функции, которая в своем абсолютном значении никогда не должна поддаваться обращению. В самом деле, непосредственно-реальное достигается в этом случае путем косвенного построения, принимая частицу как элемент комплексный, как элемент, сконструированный в результате синтеза, а не выделенный посредством анализа. Из критики с позиций волновой теории вытекает, что частица не более реальна, чем породившая ее композиция. В самой основе ее бытия — временной процесс. Частице не присуще качество абсолютного постоянства, она не может обладать всеми своими атрибутами так, как философская субстанция несет на себе все свои качества. Волны, кото-

рые ее образуют, должны удовлетворять некоторым граничным условиям, которые закладываются в областях, вовсе не похожих на точку, где материальная частица предстает как эфемерная тень. Можно сказать, что существование частицы имеет свои корни во всем пространстве. Как заметил когда-то Лейбниц: *quod non agit, non existit* (что не действует, то не существует). В нашем же случае этот афоризм можно перевернуть и придать ему позитивную форму: всюду, где точка действует, она существует. Луи де Бройль пишет, что в волновой механике «материальная точка не воспринимается более как статичная сущность, интересная разве что тем, что является ничтожно малым местом в пространстве, а выступает как центр некоего периодического явления, затрагивающего все вокруг нее»<sup>35</sup>.

Однако как в таком случае можно придать частице строго определенную скорость, если нельзя более говорить о ее тождестве во времени? Поочередно разрушаются все привычные образы механики материальной точки: поскольку частицу нельзя больше распознать, ее нельзя более и обнаружить, за ней нельзя следить. Она даже не оставляет больше следа. Ее движение нельзя описать, говоря привычно о траектории. Ее материя совершенно не подчиняется принципу тождества, фундаментальному принципу сохранения материи. Рассматриваемая как сумма вибрационных явлений, *частица скорее возобновляется, чем сохраняется*. Наконец, нужно отказать частице и в возможности иметь какие-либо непосредственные качества, позволив путем косвенного конструирования более или менее продолжительное время получать атрибуты в борьбе.

Вновь получить косвенным путем то, что было прямым, найти опосредованное в непосредственном, сложное в простом — вот точная мера революционного преобразования эмпирии, совершенного волновой механикой. С психологической точки зрения новые концепции мы воспринимаем, становясь невосприимчивыми к прежним, они требуют от нас, если так можно выразиться, разрушения одних представлений другими, разрыва с первоначальными навыками анализа для того, чтобы мыслить о феноменах согласно некоторой композиции.

Разумеется, при этом не встает вопрос о том, что частицу нельзя рассматривать как маленький шарик с конечным объемом. Например, поскольку никакое из-

мерение внутри электрона немыслимо, считается, что внутренность электрона есть нечто вроде запретной области. И этот запрет следовало бы, безусловно, вывесить у порога аксиоматики математической физики, что, впрочем, и было предложено Коппелем, Фурнье и Йовановичем. Эти исследователи полагают, что запретные зоны делают невозможным полное соответствие между пространством, населенным субстанциями, и арифметическим континуумом. А посему постулат Архимеда может быть опровергнут. На языке геометрии он формулируется так: если нам даны два отрезка, то всегда кратно взятое число меньшего из них будет превосходить большее. Или, другими словами, если мы будем накладывать сантиметр на заданную длину, то всегда можем выйти за пределы этой длины. Этот постулат, столь ясный, казалось бы, интуитивно, перестает, однако, быть верным, если практика измерений не может проникнуть в некую запретную зону. Перешагнуть ее границу — не значит ее пройти; здесь придется порвать с принципами непрерывного измерения. Однако можно подойти в результате к тому рубежу, откуда видна неархимедова геометрия. Последняя же обладает способностью в некотором смысле включать в систему измерения субстанцию, не поддающуюся измерению. В универсум Архимеда «физика вводит экстралогическое понятие субстанции, в то время как в рамках неархимедовой геометрии субстанция сама сводится к фундаментальным логическим понятиям пространства и времени»<sup>36</sup>. Иначе говоря, субстанция поглощается полостью измерения, но эта полость измерения — не иррациональное, поскольку известно, как ее можно включить в *свод* рационального объяснения. Перед нами прекрасный пример рациональной гибкости, привнесенной различными диалектическими подходами, действующими там, где коренятся постулаты. Таким образом, представляется, что иррациональное способно растворяться в освоенных рациональных формах. Следовательно, оно не абсолютно. Чем свободнее дух, тем менее прочно иррациональное.

К сожалению, эти остроумные замечания Коппеля, Фурнье и Йовановича не получили у них полного развития. Внутренняя запретная зона, характеризующая частицу, как бы потерялась в их рассуждениях в зоне внешней неопределенности, связанной со сложным экс-

периментом по определению пространственного положения. Неархимедовы представления могли бы найти свое применение в описании пространства, содержащего неподвижные частицы. Однако взаимосвязь движения и субстанции все усложняет, возвращая нас к физическим условиям измерения, как их определил Гейзенберг.

## II

Рассмотрим теперь вторую перспективу научной объективации, предложенную Гейзенбергом, ту, которая исходит из корпускулярных представлений, предполагая их корректными, и которая конструирует волновые понятия, подвергая их критике.

Заметим прежде всего, что анализ этот исключительно трудно представить в строго современной форме, поскольку здесь, быть может, куда больше, чем в любой другой теории, прежние психологические привычки лишают мысль той гибкости, которая требуется современной наукой. В самом деле, попытки конструировать волны, исходя из материальных точек, принимаемых в качестве абсолютных реальностей, так же стары, как и концепция волнового распространения света. Начиная с Гюйгенса без конца пытались объяснить колебательное движение света и его распространение, обращаясь к идее материальной среды. При этом, даже когда говорили о сплошной среде, ее трактовали как совокупность расположенных рядом друг с другом частиц. Столь же многочисленны высказывания и относительно прерывной структуры эфира. То есть верили в возможность изучения *непрерывного* распространения света, но не иначе, как переводя эту возможность в представление о том, что движение сразу же обрывается отделенными друг от друга частицами. Мысль же о постепенном распространении появляется под покровом математического разложения, более или менее хорошо обоснованного в представлении. В результате — конструирование волн в старой физике было далеким от совершенства, несмотря на обманчивую ясность предложенных решений.

Как бы то ни было, Гейзенберг критикует волновую физику параллельно с физикой частиц. Он замечает, что такие понятия, относящиеся к волне, как амплитуда, период колебания, фаза «имеют свой источник

в опыте повседневной жизни, при наблюдении волн воды или колебания упругих тел»<sup>37</sup>. Не похоже, чтобы они были связаны с корпускулами; скорее они связаны со сложными и деформируемыми ансамблями частиц. По сравнению с обычными представлениями, имеющими отношение к миру частиц, такие понятия соответствуют сложным явлениям. Путем (логического) вывода, а не в результате наблюдений, эти понятия были использованы для того, чтобы объяснить распространение света, или, точнее, опыта по дифракции и интерференции. Затем эти же понятия были успешно использованы и при интерпретации новых явлений, относящихся к движению материальных частиц. Оправдывают ли, однако, все эти успехи реалистскую трактовку конструирования? Встает именно эта эпистемологическая проблема.

Напрашивается следующий вопрос: можно ли назвать такие «выводные» волны (не только волны де Бройля, но и Френеля) всеми признаками волн из области непосредственной феноменологии, какие возникают, если бросить камень в спокойную воду? Этот вопрос полностью сходен с тем, который мы ставили относительно электрона: обладает ли электрон действительно всеми свойствами материальной частицы? Ответ тот же: как невозможно определить абсолютно точно положение электрона, так невозможно точно знать и амплитуду в каждой точке области, занятой волной. Любое измерение дает в этом случае только среднюю величину амплитуды в области пространства и в интервале времени, которые нельзя свести соответственно к точке и к мгновению. Иными словами, волна не позволяет себя конкретизировать вокруг материальной точки, которая превратилась бы таким образом в носительницу колебательного движения, принимая тем самым материальную точку в качестве действительного, реального источника явлений. Прежняя физика не смогла приписать колебательных движений материальной точке. Поэтому понятны в философском плане ее неудачи, когда она пыталась сконструировать эфир, обладающий прерывистой структурой. Здесь, в самой основе представлений приверженцев эфира, содержалась ссылка на то, что волна предполагает протяженную основу и включает в действие непрерывную группу точек. Когда придется переводить это представление в континуум вероятности, нужно будет лишь подчиниться идее

вроде изначальной связи этих характеристик, приняв в качестве факта то, что волна — это синтетический образ.

Итак, два образа — *волны* и *частицы* — несоединимы. Они понятны лишь до тех пор, пока изолированы. И та и другая, оставаясь образами, не должны претендовать на то, чтобы воспроизводить глубокие реальности. Однако они могут быть поучительными, если мы возьмем их в качестве источника аналогий и попробуем мыслить об одной, используя (в виде модели) другую, а также ограничивать одну посредством другой. Они уже представили свои доводы: представление о частице и ее движении породило механику; представление о волне и ее распространении — физическую оптику.

В качестве основы научной психологии механические представления долгое время были доминирующими. Однако с педагогической точки зрения по-настоящему интересно заняться изучением волновых концепций. Ничто не подчеркивает с такой очевидностью психологическую важность этой проблемы, как следующее замечание К. Дж. Дарвина: «Нам нужно нечто совсем иное, чем простые фундаментальные принципы: мы должны, в частности, обрести такие навыки мышления, которые позволят предвидеть достаточно сложные явления, которые невозможно будет полностью объяснить на основе механики. Я полагаю, что для выработки этих новых форм мышления нужно учитывать прежде всего тот факт, что человеческий дух обладает очень большой инертностью, а также, можно сказать, большой вязкостью: он всегда очень лениво переходит из одного равновесного состояния в другое... Если мы хотим быстрее добиться равновесия, то должны в течение короткого времени обрести силу, которая превышала бы ту, что совершенно необходима для его осуществления. Поэтому я считаю, что лучшей линией поведения (которой нужно следовать в настоящее время) является упор на волновой аспект теории в ущерб динамическому аспекту, в надежде прийти в короткий срок к золотой середине между ними»<sup>38</sup>. С установлением этого равновесия, говорит далее Дарвин, мы придем к констатации любопытного факта, что «для анализа проблем, касающихся частиц (или того, что мы считаем частицами), мы должны использовать методы

волновой теории, в то время как для анализа света, который, по нашему мнению, имеет бесспорно волновой характер, мы обязаны использовать теорию частиц»<sup>39</sup>.

При этом к позитивному, в педагогическом плане, результату, связанному с учетом всех уроков изучения волновых явлений, нужно добавить, на наш взгляд, и некую разновидность негативизма, состоящего в том, чтобы разрушить наивно-реалистский подход, сформированный при созерцании движения бросаемых камней. Например, можно было бы попытаться почувствовать в этой связи все то, что есть незавершенного и произвольного в реальности, приписываемой в результате логических рассуждений световым частицам. Порой слишком торопятся утверждать, что понятие фотона якобы реставрирует старое представление о световых частицах, возникшее в воображении Ньютона. Подобная реставрация возможна лишь на начальном этапе формирования научной культуры, с ее первыми и взаимозаменяемыми представлениями; уточненные мысли никогда не возвращаются к точке их отправления. В самом деле, все механические эксперименты, с их попытками столкнуть друг с другом *фотоны*, оказались напрасными. Вполне возможно определить столкновение фотона с электроном в эффекте Комптона; но когда хотели изучить столкновение двух фотонов, эксперимент дал отрицательный результат. Столкновение фотонов состояло в пересечении двух световых лучей; сколь бы редко ни распределялись фотоны вдоль луча, невозможно понять причину, которая мешает проявлению взаимодействия в точке пересечения. Но один факт очевиден: никогда не обнаруживается фотона, который был бы выброшен в область угла, образованного лучами. Завершим эту часть темы философским выводом: никогда нельзя продемонстрировать *механической композиции* из света, в то время как в явлениях интерференции *волновая композиция* света обнаруживается легко.

Постоянно имея в виду ту же цель воспитания *опытом отрицания*, вспомним вновь о механических аномалиях фотона. Если бы он мог оставаться в состоянии покоя, то обладал бы нулевой массой. Между тем он наделен предельной скоростью, немислимой в случае материальных тел. Определение его пространственного положения в пучке света должно учитывать соотношение неопределенностей Гейзенберга. То есть мы видим,

что в понятии фотона собрались те же качественные противоположности, которые были обнаружены столь произвольно связанными в прежних доктринах эфира. В старой реалистской теории эфира этой физической среде приписывали, как известно, одновременно сверхлегкость и сверхупругость; он казался проницаемее газа и более упругим, чем сталь. (Похоже, что материалистическая трактовка света из века в век подвержена подобным противоречиям, с точки зрения опыта.) Все эти трудности могут натолкнуть на ту философскую идею, что фотон нельзя полностью свести к представлению о частице. *Материальная реализация* фотона раскрывается как несовершенное представление. Но в компенсацию за это подобные замечания будут доставлять куда меньше затруднений физику, когда у него потребуют определить детально *волновую реализацию* электрона.

Итак, когда речь идет о фотоне, электроны или атоме, следует понять, что нужно говорить скорее о реализации, чем о реальности. Как говорит Маргенау: «Признание того факта, что реалистское толкование известных естественных данных по большей части зависит от наших способов понимания, лишает наивный реализм большей части его убедительной силы»<sup>40</sup>. Экспериментальная реализация зависит в первую очередь от способа нашего интеллектуального восприятия. Именно теория делает первый шаг. Явлениям микрофизики безусловно не хватает *реалистской привлекательности* (realistic appeal).

Когда научились уравнивать два представления — частицы и волны, когда стали сопротивляться наивному реализму, который стремился формировать вещи, обладающие неизменными свойствами, когда поняли мощь реализующего эксперимента, тогда оказались подготовленными к тому, чтобы ставить проблему диалектического отношения двух названных аспектов явлений в менее жестких терминах. Ведь в самом деле, почему ищут какую-то разновидность причинной связи между частицей и волной, если речь идет лишь о двух образах, двух точках зрения на сложное явление? Тезисы, в которых говорится о волне-пилоте, управляющей корпускулой<sup>40a</sup>, есть по сути дела лишь использование метафор для того, чтобы выразить связь частицы и волны. Все, что можно сказать по этому поводу, так



это то, что эта связь не является ни причинной, ни вещественной. Частица и волна — не вещи, которые связаны механически. Их связь математического порядка: их следует понять как различные моменты математизации опыта. Впрочем, конфликт смягчается, если интерпретировать, как это делается в только что появившихся теориях, волны в качестве вероятностей наличия частиц. Волна в данном случае раскрывается именно как математическое выражение, движущееся в *конфигурационном пространстве* с числом измерений более трех, которым отличается пространство обычного представления.

Понятно отсюда, насколько, если так можно выразиться, естественен переход от этого алгебраического пространства в обычное, которое не должно более — в новом мышлении — трактоваться иначе, нежели в качестве иллюстративного средства, подходящего для наших образов, а не как адекватная канва сложных отношений. В плане философской проблематики, связанной с конфигурационными пространствами, здесь имеет место стремление к трансмутации реалистских установок. Постоянно говорят о том, что эти пространства есть не что иное, как искусственные конструкции<sup>41</sup>. Тем не менее они открывают математическому мышлению максимальную возможность обобщения, однородности, симметрии. С точки зрения синтезирующего мышления они в некотором смысле даже более реальны, чем обычное пространство. Их можно рассматривать как подлинные априорные формы схематизации. Как только хотят схематизировать некую совокупность из множества объектов, нужно обращаться к помощи конфигурационных пространств. Для изучения вероятностей нужны квазиестественные пространства. Известно, что изучение особых отношений, включающих вероятности, требует учета множества элементов. Эту возможность предоставляет пространство со многими измерениями. Именно с помощью подобных пространств нужно пытаться понять смысл волны, определяющей вероятность присутствия частиц. Ниже мы вернемся еще к обычному пространству, наполненному тяжелой и медленной материей, где игра случая слишком медленна, чтобы предстать в виде устойчивых законов. Во всяком случае, не бедный опыт вероятности, полученный в области макрофизики, может стать для нас путе-

водной звездой; данный опыт, восприятие которого слишком реалистично, должен быть пересмотрен, чтобы получить свой действительный вероятностный смысл. Рассматривая математические концепции, проникающие постепенно в современную химию, можно было бы полемически сказать, что состав химического вещества — явление числового и вероятностного порядка. Волна — это своего рода таблица для игры, где частица — случай.

Итак, проблема реалистского толкования волн и частиц постепенно сливается с проблемой детерминизма и вероятности. В следующей главе мы обратимся к рассмотрению этой последней проблемы.

## Детерминизм и индетерминизм Понятие объекта

Придерживаясь насколько возможно психологического аспекта, мы должны сначала рассмотреть, каким образом противоположные понятия детерминизма и индетерминизма вновь становятся объектом внимания современной научной мысли. Ниже мы попытаемся показать, что эти понятия тесно связаны с нашими представлениями о вещах, пространстве, времени, формах, функциях. Однако, по нашему мнению, их следовало бы перевести при этом в плоскость более сложного психологического анализа и рассматривать одновременно с позиций как эксперимента, так и чувственного восприятия. В результате мы обнаружим, что психология нашего детерминированного и недетерминированного восприятия фактически сходна с психологией восприятия единства и множественности. То есть у нас в руках все необходимое для постановки проблемы вероятностного знания.

I

Если бы мы захотели представить в общих чертах историю детерминизма, то нам следовало бы вспомнить всю историю астрономии, ибо в глубине небес заключен тот чистый Объект, который отвечает чистому Созерцанию. Упорядоченное движение светил управляет судьбами. Если в нашей жизни существует нечто фатальное, так это прежде всего потому, что некая звезда господствует над нами и направляет нас. Есть, таким образом, философия звездного Неба. Она обучает человека физическому закону, говоря о его объективных характеристиках и абсолютной обязательности. Без этого великого урока астрономической математики геометрия и число едва ли были бы так тесно связаны с опытным мышлением. Все земные явления обладают различиями и подвижностью, столь непосредственно очевидными, что здесь трудно без психологической подготовки найти базу доктрины Объективности и Детерминиз-

ма. Детерминизм спустился с небес на землю.

Ближе к нашему времени ньютоновская астрономия придала известную строгость доктрине кантовских категорий, абсолютность априорным формам пространства и времени. Именно эта астрономия породила современную математическую физику. Астрономические явления представляют собой в определенном смысле самую объективную и наиболее жестко детерминированную форму физических явлений. Астрономические знания обеспечили научный дух исходными навыками и формами, которые если и не априорны в отношении восприятия, то могли бы быть в строгом смысле априорными в отношении рефлексии. Если проследить за развитием астрономии вплоть до последнего столетия, то можно осознать двойственность смысла, который обычно был присущ детерминизму; он то рассматривался как фундаментальная характеристика явления, то как априорная форма объективного знания. При этом путаницу в философские дискуссии вносит, как правило, незаметный переход одного смысла в другой.

Именно это астрономическое происхождение детерминизма объясняет, в частности, тот факт, почему философы долгое время не интересовались проблемами разного рода отклонений, ошибок, неточностей, возникающих при изучении физических явлений (на почве этих проблем и появится позднее научный индетерминизм). Когда идет речь о самой астрономии, не следует забывать, что, например, идея возмущений сравнительно недавнего происхождения. Д'Аламбер напоминает нам, что, согласно Пембертону, Ньютон не обращал внимания на незначительные неточности, что было проявлением великого ума. Часто отмечалось, что точность в астрономических измерениях помешала бы открытию законов. Чтобы мир казался упорядоченным, важно, чтобы открытые законы были прежде всего математически простыми. Детерминизм закрепляется только с помощью по-настоящему элементарной математики. Именно такая элементарная математика посредством неких характерных штрихов усиливала впечатление необходимости устойчивых связей, которые, как казалось, представляло более или менее упрощенное эмпирическое исследование. Более или менее точное наблюдение дублировалось в более или менее точных предвидениях, чтобы основать детерминизм фактически

и обосновать его «юридически».

При этом проблема формы астрономических объектов, возможно, еще более поучительна, чем проблема траектории их движения. В течение долгого времени считалось, что небесные тела должны быть геометрически простыми. Каково же было удивление, когда в результате геодезических измерений открыли сплюснутую форму земного шара! Именно тогда Мопертюи прозвали «бесстрашным сплющивателем Земли»<sup>42</sup>. Земля была круглая, и какое еще нужно было доказательство этому, кроме того, что можно было объехать вокруг Земли? Считалось, что форма безразлична в отношении движения, что она элемент, который не существен для предвидения астрономических фактов: молчаливо полагались на давно сложившуюся иерархию признаков, когда вторичные признаки игнорировались. Именно эта иерархия придавала детерминизму впечатление строгости.

Резюмируя, можно сказать, что математическая концепция мира выросла прежде всего из представления о простых формах. Причем это представление долгое время сопротивлялось как идее неправильной формы небесных тел, так и идее возмущения их траекторий. Детерминизм является следствием простоты первичной геометризации. Чувство *детерминированности* — это чувство фундаментального порядка, некое спокойствие духа, которое придает симметрии надежность математических связей.

Короче, как только мы поймем, что психология детерминизма есть производное от усилия по рационализации реального, нам станет понятнее и психология *деформации* и *возмущения*. Ибо сама их идея (оформившаяся в полной мере в результате развития науки XIX в.) убеждает, что мы продолжаем хранить верность первичному закону и первичной форме. Более того, собственно, благодаря этой форме и этому закону мы и можем думать об отступлениях от них. Здесь любопытное явление мышления «в двух эпохах». Детерминизм — современник первоначальной информации; беспорядок, вносимый возмущениями, считается поверхностным. Именно так, тесно связанные между собой, астрономия и геометрия спасают от возможного сомнения представление о детерминированности процесса становления в мире явлений.

Если бы теперь можно было забыть начальный философский урок, преподанный астрономией, и сначала обратиться к земному феномену, в его непосредственном виде, то мы обнаружили бы, что *наблюдение* вовсе не может воспитать нас в духе Детерминизма. По нашему убеждению, это очень важный момент, так как непосредственное наблюдение (а не рефлексия и эксперимент) образует первичные психологические формы. Следует понять, что обучение детерминизму должно включать в себя и коррекцию наблюдения экспериментом. Следующее философское замечание поможет нам осознать, что непосредственное наблюдение не создает представления о детерминизме: *детерминизм не связывает одинаково строго все стороны явления*. Деление мысли на *закон* и *возмущение* должно проводиться всякий раз заново. При изучении становления феномена экспериментальные линии проступают как бы в виде узелков. Детерминизм двигается от одного узелка к другому, от четко определенной причины к четко определенному следствию. Однако достаточно обратиться при этом к межузелковым связям, чтобы увидеть особый процесс, отсутствие которого мы молчаливо постулировали. Приведем грубый пример. Соединение мела и уксуса дает реакцию, сопровождающуюся шипением. Продолжительность этой реакции не влияет на конечный результат. Поэтому можно воспринимать ее как протекающую равномерно. Но если бы мы захотели разобраться в деталях, то поняли бы, что межузелковому пространству присуща в этом случае иная временная связь. У эволюции есть история. Нет детерминизма без выбора, без отказа от мало значимых или смущающих нас явлений. Очень часто явление кажется нам незначительным просто потому, что мы пренебрегаем его исследованием. По существу, научный дух состоит не столько в наблюдении за детерминированностью явлений, сколько в детерминировании явлений, в принятии предосторожностей, чтобы подлежащий определению феномен производился без излишних деформаций.

Дух упрощения, лежащий в основе детерминистской концепции, объясняет успех механистической гипотезы. Пожалуй, только в эпоху механицизма *объяснение* и *описание* были так разделены между собой. С феноме-

нологических же позиций становится ясно, что детерминизм — это постулат механики и что он верифицируем лишь в той малой мере, в какой сама механика способна объяснить феномен. Отсюда — идеал механистической эпохи: чтобы все в феномене было определено, необходимо, чтобы в нем все было сводимо к механическим свойствам.

К этому можно добавить, что наша вера в причинную связь явлений покоится на редукции явлений к классической *элементарной* механике. Картан замечает: «Когда говорят о физической причинности, то имеют в виду обычно, что состояние Вселенной в определенный момент (времени) полностью определяет ее дальнейшее развитие. Здесь следует уточнить, что понимают под *состоянием* Вселенной. Классическая механика материальной точки совпадает с детерминизмом при условии, что под состоянием точки в данный момент имеют в виду комплекс, состоящий из ее положения и *ее скорости*... Насколько усложняет дело как раз то, что теория относительности показала нам, что время неотделимо от пространства; положение о состоянии Вселенной в конкретный момент времени теперь не имеет абсолютного смысла; нужно говорить о ее состоянии в разрезе трехмерного <sup>42а</sup> пространства-времени. Но тогда появляются другие проблемы, на которые обратил внимание Адамар. На самом деле существует математический детерминизм и физический детерминизм. Может быть так, что состояние Вселенной в одной трехмерной области порождает определенное состояние в соседних областях, но *физик не может этого установить*. Это связано с тем, что весьма слабое изменение состояния Вселенной в данной области может в некоторых случаях повлечь за собой огромные изменения в другой, весьма близкой к первой; зависимость состояний двух областей, таким образом, полностью скрыта от физика»<sup>43</sup>. Таким образом, математический детерминизм, базирующийся на следствиях, не совпадает, как предполагалось, полностью с физическим детерминизмом, основанным на причине. Или, говоря иначе, причина не всегда может быть определена в однозначных математических терминах. Она есть состояние, выбранное среди других возможных состояний. Подобный выбор возможностей основывается не на выборе отдельного момента, взятого на оси бесконечной длительности,

а на *единственном моменте*, с которым можно связать разноориентированные срезы в пространстве-времени. Говорить об *одном состоянии* Вселенной в *один какой-либо момент* времени — значит находиться во власти не только случайно выбранного момента, но и случайного состояния в этот момент.

Можно отметить и другие, еще более простые, произвольные допущения. Так, принято считать, что исторически механика связана с твердыми телами. Все, что касается механики жидких тел, появляется позднее. Поэтому едва ли следует удивляться, когда детерминизм иллюстрируется на примере отношений твердых тел. При отталкивании двух твердых тел после столкновения действительно остаются те же *вещи*, изменившие свое движение; отсюда возникает уверенность определять весь феномен *в целом*, анализируя движения до и после столкновения, как будто бы здесь был проведен исчерпывающий анализ феномена причины и феномена следствия. Как мы видим, детерминизм связан с метафизическим анализом мира явлений, разделенного на два аспекта: вещь и движение. Ниже мы еще вернемся к этому метафизическому дуализму. Здесь же только заметим, что стоит нам поставить наблюдателя перед более сложным явлением гидродинамики, как тут же испытывают сильное потрясение фундаментальные представления детерминизма. Поскольку и *жидкое тело* деформируется движением, оказывается, что *то* и *другое* интерферируют, что детерминизм как бы делится и становится двойственным. Если же противятся этому выводу и принимают явления гидродинамики за *ясно* определенные, то это потому, что вносят в их изучение представления о причинности, заимствованные из механики твердых тел.

Резюмируем. Все сказанное свидетельствует, что психология детерминизма вырастает из реальных экспериментальных ограничений. Достаточно обратиться к преподаванию астрономии и механики, оживляя представления, сформированные в практике непосредственной жизни, чтобы увидеть, что детерминизм происходит из избирательного подхода и абстракций и что мало-помалу он превращается в настоящую технику. При этом научный детерминизм находит свои доводы в практике с упрощенными, застывшими явлениями: здесь каузализм совпадает с «вещистским» подходом.



Механический детерминизм проверяется на искусственно искаженной механике с ее некорректным анализом пространства-времени. Детерминизм физической науки проверяется на иерархизированных явлениях, с преимущественным вниманием к частным, специальным изменениям. А детерминизм химической науки — на очищенных веществах, обращаясь к перечислению их качеств. Если теперь учесть, что эти упрощенные механические представления связаны с простыми механизмами, что эти технически иерархизированные физические явления суть тоже настоящие машины, что очищенные вещества в конечном счете настоящие химические *конструкции*, то нас может потрясти *технический* характер научного детерминизма. Оказывается, настоящий порядок в природе — это порядок, который мы технически привносим в природу. Постепенно, когда стали обращаться к точным проверкам и особенно — к преподаванию детерминизма, заметили, что для того, чтобы корректно рассказать о детерминизме, нужно тщательно заботиться о формах, сортировать законы, очищать вещества; без этого процесс изменения явления вызовет у наблюдателя только удивление и будет казаться фантастикой.

\* \* \*

Проблема детерминизма, рассмотренная под углом зрения преподавания, столь важного для формирования научного духа, поставлена правильно, учитывая, что в плане психологии путь преподавания — это одновременно и путь продуктивного мышления. Если же этого не происходит, значит, научный дух погряз в догматизме и аксиомах, принимаемых на веру. Можно вполне допустить, что вера в детерминизм лежит в самих основах нашего мышления, хотя нетрудно при этом показать, что он является и темой фактически не прекращающихся дискуссий и полемики в стенах лабораторий. Взятая с этой точки зрения проблема детерминизма приводит нас к классификации аргументов, расчленению понятий и т. п., т. е. к задаче, казалось бы, скромной, но полезной перед лицом такой слежавшейся массы, как метафизический детерминизм, сковывающий научную мысль, который необходимо расчленить. Мы будем различать негативный детерминизм

и позитивный детерминизм. И с этой целью хотим это различие обсудить и попытаться обосновать.

Если кто-либо сомневается в том, что какая-то цепь явлений может быть воспринята как детерминированная, то обычно, чтобы снять это сомнение, стремятся определить исходное состояние явления и в соответствии с ним предсказать его последующее состояние с возможно большей точностью. Ибо, чем точнее будет описано явление, тем более убедительным — доказательством. Однако у этой точности есть очевидный предел, и рано или поздно надо будет в этом сознаться. То есть в собственных колебаниях по поводу окончательного предсказания. С другой же стороны, мы будем гораздо более догматичными в предсказании того, чем ожидаемое явление *не будет*. И здесь мы приближаемся к абсолюту, к тому, что окончательно определено. Ведь мы абсолютно уверены, например, в том, что груз, который может выдержать карманный магнит, не превысит одного килограмма, так же как страховая компания абсолютно уверена, что жизнь любого ее клиента не продлится более тысячи лет. Если есть хоть малейшее сомнение, то прибегают именно к такого рода преувеличениям для восстановления веры. Психология детерминизма основывается на некоей пустой зоне. Если вера восстановлена, мы возвращаемся к позитивным предсказаниям; мы заявляем, чем будет явление; мы убеждаем убежденных, готовых признать все с первого раза. Но признать не значит знать. Мы легко признаем то, чего не знаем.

На это можно, правда, возразить, задав такой вопрос: а разве не существует неких бесспорных отличительных признаков? Так, химический осадок имеет цвет, по которому можно предсказать результат реакции. Цвет, безусловно, отличает одно вещество от другого. Уверенность химика покоится на прогрессирующих *исключениях*; он последовательно отказывается во время опыта от смущающих его случаев. Более того, определяя, например, содержание в соли металла, химик не думает о чистоте соли, как и о других примесях в ней. Его интересует лишь данный металл. Достаточно поэтому быть более, видимо, требовательным, т. е. стремиться к чистоте всех получаемых в результате реакции продуктов, чтобы поколебать прогнозируемый исход эксперимента. Настоящий детерминизм психоло-

гически тяготеет к негативным оценкам. Только негативный детерминизм прекращает бесконечную полемику о позитивном доказательстве. Единство смысла достигается за счет отрицания. Совершенное объективное соединение имеет, в некотором смысле, необъективную природу.

\* \* \*

Предшествующие заметки касались главным образом психологических условий доказательства детерминизма. По ним можно судить о мере детерминации явлений и о том, насколько она определима и определима ли вообще с точки зрения предвидения.

Таким образом, нам становится ясно, что причинность и детерминизм не синонимы, что психология причины далеко не тождественна психологии детерминизма. Как верно заметил фон Мизес: «Принцип причинности подвижен, wandelbar, и подчиняется тому, что требует физика»<sup>44</sup>. В более же широком плане можно, очевидно, сказать, что принцип причинности подчиняется тому, что требует объективная мысль, что он может рассматриваться как фундаментальная ее категория. Психология причины сформировалась независимо от тех сверхточных определений, из которых вырастает детерминизм. Если следовать от причины к результату, то мы обнаружим связь, которая до определенного момента существует, несмотря на частичную размытость причины и следствия; причинность имеет более общий характер, чем детерминизм. Она качественного характера, в то время как детерминизм — количественного. Скажем, когда при нагревании тело расширяется или меняется его цвет, то это явление демонстрирует со всей очевидностью причину, вовсе не свидетельствуя в пользу детерминизма. Позитивно (т. е. стремясь к тщательному определению состояний явления) доказать детерминизм невозможно. Расширение твердых тел — статистический факт, носящий такой же вероятностный характер, что и расширение газа. Уже это обстоятельство, на которое обычно не обращают внимания, свидетельствует о едва ли оправданном предпочтении, отдаваемом нами представлению о твердых телах.

Если быть более внимательным к различению фундаментальных эпистемологических понятий и попы-

таться, в частности, преодолеть существующее взаимное смешение детерминизма и причинности, то лучше всего это, видимо, сделать, опираясь на *топологический детерминизм*, соответствующий функциональным связям, который срабатывает в момент становления общих ансамблей, как *Analysis Situs* в геометрии. При этом мы можем наблюдать, как формируется *Analysis Crisis*, идущий от одного органического феномена к другому. Какое нам дело до количества, когда само за себя говорит качество! И что нам за дело до совокупности качеств, когда значимы лишь некоторые из них! Причинный анализ основывается на очевидной иерархии качеств, и для него несущественно определение количества.

Это не только мнение философа; так думают и математик, и экспериментатор. Полагают, что ученый лишь считает, в то время как он пытается прежде всего ухватить связь явлений и продумать эту связь, вовсе не просчитывая всех вариантов. Именно на уровне связи «знак — знак», а не «число — число» чаще постигаются им первые уроки детерминизма. Вера его строга, потому что не все поддается проверке. За пределом метрических — чаще всего разрозненных — верификаций существуют верификации топологического детерминизма, которые и показывают, что феномен не меняется, даже если слегка искажаются его черты.

Рассмотрим теперь проблему с диаметрально противоположной стороны. Зададим вопрос: каким образом психология индетерминизма пробилась себе дорогу в самом научном мышлении? Отвечая на него, мы увидим, как, исходя из рассмотрения разрозненных явлений, ученый к своему удивлению обнаруживает тот же детерминизм, в целом основанный на постоянстве более или менее оправданном, более или менее строгом, но существование которого тем не менее несомненно.

## II

Если следовать строго научному подходу, то в качестве первых индетерминистских тезисов, подлежащих рассмотрению, должны быть взяты те, что составляют основу кинетической теории газа. Эта теория оказывала глубокое и длительное влияние на развитие науки. Она неоднократно занимала внимание философов. Посколь-

ку, однако, ее философское значение уже достаточно убедительно раскрыто в книгах Абея Рея, мы будем кратки.

С нашей точки зрения, самый глубокий метафизический смысл данной теории состоит в том, что она осуществляет трансценденцию качества в том плане, что некое качество не принадлежащее составным частям, вместе с тем принадлежит целому. Логика всегда восставала против такой трансценденции. Сошлюсь лишь на недавний пример, взятый из работы Питера А. Кармайкла. Этот автор явно не согласен с теми, кто считает, что поведение элемента «непредсказуемо (т. е. для современной физики не детерминировано), тогда как среднее поведение большого числа элементов предсказуемо (т. е. детерминировано). Другими словами, индивидуальный объект не детерминирован, а класс детерминирован. Это положение подрывает аксиому *omni et pullo*, и, следовательно, оно противоречиво в себе. То же относится и к случаю предположительных законов и статистических вероятностей, в которых некое свойство приписывается классу объектов и отрицается у объектов, взятых в отдельности, поскольку иначе появляется пропасть между классом и объектами... Единственная возможность, которая остается ученому,— это не считаться в таком случае с названной аксиомой и продолжать рассуждать, пользуясь противоречащими друг другу понятиями, что он делает, когда подписывается под доктриной индетерминизма»<sup>45</sup>. Но тем не менее это метафизическое противоречие должно быть преодолено. В действительности оно смягчается с помощью понятия вероятности. Однако вероятностная логика еще далеко не оформилась; аксиома *omni et pullo*, которая справедлива для совокупности объектов, отнюдь не приложима без оговорок к комплексу вероятностей.

Не останавливаясь преждевременно на преимущественно логических вопросах, обратимся к характеристике индетерминизма. В основе его лежит идея непредсказуемости поведения. Например, нам ничего не известно об атоме, если он не рассматривается как то, что сталкивается, в модели, используемой кинетической теорией газа. В частности, мы ничего не знаем о времени атомных соударений; как это элементарное явление может быть предвидимо, если оно «невидимо», т. е.

не поддается точному описанию? Кинетическая теория газа исходит, следовательно, из элементарного неопределимого или неопределяемого явления. Разумеется, неопределяемость здесь не синоним недетерминированности. Но когда ученый приводит доводы в пользу тезиса, что некий феномен неопределим, он этим обязан методу, заставляющему считать этот феномен недетерминированным. Он приходит к индетерминизму, исходя из факта неопределенности.

Применить некоторый метод детерминации в отношении какого-то феномена — значит предположить, что феномен этот испытывает воздействие других феноменов, которые его определяют. В свою очередь, если предположить, что некий феномен не детерминирован, это значит тем самым предположить, что он независим от других феноменов. То огромное множество, которое представляют собой явления межмолекулярных столкновений газа, обнаруживается как некое целостное распыленное явление, в котором элементарные явления совершенно независимы одно от другого. Именно с этим связано появление на сцене теории вероятностей.

В ее простейшей форме эта теория исходит из абсолютной независимости элементов. Существование даже малейшей зависимости внесло бы путаницу в мир вероятностной информации и потребовало бы больших усилий для выявления взаимодействия между связями реальной зависимости и чисто вероятностными законами.

Такова, на наш взгляд, концептуальная основа появления в научном мышлении теории вероятностей. Как уже сказано, психология вероятности еще не окрепла, ей противостоит вся психология действия. Ното *faber* не считается с Ното *aleator*; реализм не признает спекуляций. Сознание некоторых (даже известных) физиков противится восприятию вероятностных идей. Анри Пуанкаре вспоминает в этой связи такой любопытный факт из биографии лорда Кельвина: «Странное дело, — говорит Пуанкаре, — лорд Кельвин одновременно склонялся к этим идеям и сопротивлялся им. Он никогда так и не понял общий смысл уравнения Максвелла — Больцмана. Он полагал, что у этого уравнения должны быть исключения, и, когда ему показывали, что якобы найденное им исключение не является таковым, он начинал искать другое»<sup>46</sup>. Лорд Кельвин, который «понимал» естественные явления с помощью гироскопических

моделей, считал, видимо, что законы вероятности иррациональны. Современная же научная мысль занимается освоением этих законов случая, вероятностных связей между явлениями, которые существуют без всякого отношения к реальным связям. Причем она плюралистична уже в своих базовых предположениях. Мы находимся в этом смысле как бы в царстве рабочих гипотез и различных статистических методов, естественно, по-своему ограниченных, но в равной мере принимаемых нами. Принципы статистики Бозе — Эйнштейна, с одной стороны, и принципы статистики Ферми — с другой, противореча друг другу, используются в различных разделах физики.

Несмотря на свои неопределенные основы, вероятностная феноменология уже достигла значительных успехов в преодолении существующего качественного разделения знания. Так, понятие температуры интерпретируется сегодня с позиций кинетики и, прямо скажем, носит при этом более вербальный, чем реальный характер. Как верно заметил Эжен Блок: «Принцип эквивалентности тепла и работы материализован с самого начала тем, что мы создали тепло»<sup>47</sup>. Но не менее верно то, что одно качество выражается через другое и что даже в предположении механики в качестве основы кинетической теории газа настоящая объяснительная сила принадлежит *сочетанию вероятностей*. Следовательно, нужно всегда учитывать вероятностный опыт. Вероятное имеет место в виде позитивного момента. Правда, его трудно разместить между пространством опыта и пространством разума.

Конечно, не следует при этом думать, что вероятность совпадает с незнанием, что она основывается на незнании причин. Маргенау по этому поводу тонко заметил: «Есть большая разница между выражениями: «Электрон находится где-то в пространстве, но я не знаю, где, и не могу знать» и «Каждая точка — равновероятное место нахождения электрона». Действительно, в последнем утверждении содержится явная уверенность в том, что если я выполню большое число наблюдений, то результаты их будут равномерно распределены по всему пространству»<sup>48</sup>. Так зарождается совершенно позитивный характер вероятностного знания.

Далее, не следует отождествлять вероятностное с ирреальным. Опыт вероятности имеет основание в ко-

эффициентах нашего психологического ожидания более или менее точно рассчитываемых вероятностей. Хотя проблема эта поставлена нечетко, соединяя две неясные, туманные вещи, но она отнюдь не ирреальна. Может быть, следует даже говорить о причинной связи в сфере вероятного. Стоит задуматься над вероятностным принципом, предложенным Бергманом: «Событие, обладающее большей математической вероятностью, появляется и в природе соответственно с большей частотой»<sup>49</sup>. *Время нацелено на то, чтобы реализовать вероятное*, сделать вероятность эффективной. Имеется переход от закона, в каком-то смысле статичного, рассчитываемого исходя из сложившейся на данный момент возможности, к развитию во времени. И это происходит не потому, что вероятность выражается обычно как мера случая, когда феномен, который она предсказывает, должен появиться. Между вероятностью *a priori* и вероятностью *a posteriori* существует та же пропасть, что и между логической геометрией *a priori* и геометрическим описанием *a posteriori* реального. Совпадение между предполагаемой вероятностью и измеренной вероятностью является, по-видимому, наиболее тонким и убедительным доводом в пользу того, что природа проницаема для разума. Путь к рационализации опыта вероятности действительно лежит через соответствие вероятности и частоты. Не случайно Кэмпбелл приписывает атому что-то вроде реального вероятного: «Атом *a priori* более расположен к тому, чтобы находиться в одном из более преимущественных состояний, нежели в одном из менее преимущественных»<sup>50</sup>. Поэтому длящаяся реальность всегда кончает тем, что воплощает вероятное в бытие.

Короче, как бы там ни было, с метафизической точки зрения ясно по крайней мере следующее: современная наука приучает нас оперировать настоящими вероятностными формами, статистикой, объектами, обладающими иерархическими качествами, т. е. всем тем, постоянство чего не абсолютно. Мы уже говорили о педагогическом эффекте процесса «совмещения» знаний о твердых и жидких телах. Мы могли бы обнаружить при этом над слоем исходного индетерминизма топологический детерминизм общего порядка, принимающий одновременно и флуктуации и вероятности. Явления, взятые на уровне недетерминированности элементов, могут,



однако, быть *связаны* вероятностью, которая и придает им форму целостности. Именно к этим формам целостности и имеет отношение причинность.

\* \* \*

Ганс Рейхенбах на нескольких страницах блестяще показал, что между идеей причины и идеей вероятности существует связь. Он пишет, что самые строгие законы требуют вероятностной интерпретации. «Условия, подлежащие исчислению, на самом деле никогда не реализуются; так, при анализе движения материальной точки (например, снаряда) мы не в состоянии учесть все действующие факторы. И если тем не менее мы способны на предвидение, то обязаны этим понятию вероятности, позволяющему сформулировать закон относительно тех факторов, которые не рассматриваются в вычислении»<sup>51</sup>. Любое применение к реальности причинных законов, полагает Рейхенбах, включает сообщения вероятностного характера. И он предлагает заменить традиционную формулировку причинности следующими двумя:

— если явление описывается с помощью некоторого числа параметров, то следующее состояние, также определяемое некоторым числом хорошо определенных параметров, можно предвидеть с вероятностью  $\Sigma$ ;

— вероятность  $\Sigma$  приближается к единице по мере увеличения числа учитываемых параметров.

Если бы, следовательно, можно было учесть *все* параметры некоего реального эксперимента — если бы слово «все» имело смысл в отношении реального эксперимента, — то можно было бы сказать, что производное явление определено во всех деталях, что оно, в сущности, предопределено. Рассуждая таким образом, подходят к пределу, и этот подход к пределу совершается без той опаски, которая свойственна философам-детерминистам. Мысленно они учитывают *все* параметры, всю совокупность обстоятельств, не задаваясь, однако, вопросом о том, а поддаются ли они исчислению. Или, другими словами, могут ли быть в самом деле даны эти «данные». В противовес этому действия ученого ориентированы всегда на первое высказывание; его интересуют наиболее характерные параметры, в отношении которых наука и осуществляет свое предвиде-

ние. Эти параметры образуют как бы оси предвидения. И уже сам тот факт, что некоторые элементы игнорируются, приводит к тому, что предвидение выражается здесь обязательно в вероятностной форме. В конечном счете опыт склоняется в сторону детерминизма, но определять последний иначе, чем в плане сходящейся вероятности,— значит совершать грубую ошибку. Как верно замечает Рейхенбах: «Часто мы забываем о таком определении посредством сходящегося вероятностного высказывания, в силу чего и появляются совершенно ошибочные представления о понятии причины, такие, в частности, что понятие вероятности можно устранить. Эти ошибочные выводы подобны тем, которые появляются при определении понятия производной через отношение двух бесконечно малых величин».

Далее Рейхенбах делает следующее, чрезвычайно важное замечание. Ничто не доказывает а priori, говорит он, что вероятность любого типа явлений непременно должна сводиться к единице. «Мы предчувствуем, что каузальные законы могут быть, в действительности, с необходимостью сведены к статистическим законам». Продолжая это сравнение, можно сказать, что статистические законы без сведения к причинности — это то же самое, что непрерывные функции без производной. Эти статистические законы были бы связаны с отрицанием второго постулата Рейхенбаха. Эти законы открывают дорогу некаузальной физике в том же примерно смысле, в каком отрицание постулата Евклида означало рождение неевклидовой геометрии. В самом деле, Гейзенберг привел убедительные доводы против рейхенбаховского постулата. Согласно Гейзенбергу, недетерминистская физика далека от грубого и догматического отрицания положений классического детерминизма. Недетерминистская физика Гейзенберга как бы поглощает детерминистскую физику, четко выявляя те условия и границы, в которых явление может считаться практически детерминированным. Остановимся на этих идеях Гейзенберга подробнее.

### III

Конфликт между научным детерминизмом и индетерминизмом отошел в какой-то степени на второй план после того, как революционный сдвиг, произве-

денный Гейзенбергом, все поставил под сомнение. Этот сдвиг требовал ни больше ни меньше, как установления *объективной неопределенности*. До Гейзенберга ошибки, касающиеся *независимых* переменных, рассматривались как независимые. Каждая переменная могла быть и изучена *отдельно* со все большей точностью; полагали, что экспериментирование всегда в состоянии изолировать переменные, совершенствуя изучение каждой из них в отдельности; существовала вера в абстракцию опыта, согласно которой существуют только трудности измерений, связанные с несовершенством измерительных средств. Однако в связи с принципом неопределенности Гейзенберга встает вопрос об объективной корреляции ошибок. Чтобы определить место электрона, его нужно «высветить» фотоном. Однако столкновение фотона и электрона меняет как место электрона, так и частоту фотона. В микрофизике нет таких методов наблюдения, процедуры которого не воздействовали бы на наблюдаемый объект. Тут имеет место существенное взаимодействие метода и объекта.

Эта общая идея Гейзенберга сразу же была переведена в форму математического неравенства. Если обозначить положение объекта переменной  $q$ , а количество связанного с этим объектом движения переменной  $p$ , то между неточностью  $\Delta q$  в определении  $q$  и неточностью  $\Delta p$  в определении  $p$  будет что-то вроде взаимной компенсации, отвечающей неравенству

$$\Delta p \cdot \Delta q \geq h$$

где  $h$  — постоянная Планка. Если переменных больше, то они также соединяются попарно, и эти пары подчиняются фундаментальному неравенству. Чаще всего этим неравенством выражается соотношение измеряемого положения и кинетического момента, но им можно выразить и соотношение энергии и времени; наконец, ему можно придать более общую форму и чисто математический смысл, когда параметры уже не могут быть представлены наглядно. В конце концов простое методологическое замечание Гейзенберга было систематизировано до такой степени, что отныне оно включается в состав всех методов микрофизики; более того, оно стало само по себе настоящим методом. Бор как-то заметил, что принцип Гейзенберга находится на границе двух фундаментальных представлений — корпускуляр-

ного и волнового, образуя что-то вроде оси рычага, вокруг которой поворачиваются эти односторонние представления. «Согласно Бору, — пишет Гейзенберг, — можно очень просто получить эти ограничения, исходя из того принципа, что все явления атомной физики должны быть представимыми наглядно как с точки зрения корпускулярной, так и с точки зрения волновой»<sup>52</sup>. Заметим мимоходом, что область атома представляется как место, где связаны неразрывно противоположные представления, что не должно удивить философов, знакомых с историей учения об атоме.

Объективная двойственность, которая следует из философии Гейзенберга, без сомнения, должна проявиться в связи самых различных качеств. Так, в своей диссертации, посвященной «электродинамике и квантовой теории» (1931 г.), Ж. Соломон замечает: поскольку электрическое поле  $E$  и магнитное поле  $H$  определяются с помощью электрона, то их одновременное определение наталкивается на ту же трудность, что и одновременное определение положения и скорости электрона в атоме; «если учитывать принцип Гейзенберга и использовать только те величины, которые поддаются реальному измерению, то мы должны признать, что  $E$  и  $H$  нельзя измерить одновременно» (с. 2). Опираясь сначала почти без расчетов на этот вывод, Соломон предвидит наличие отношения неопределенности между различными компонентами электромагнитного тензора и приходит к теории квантификации полей, развитой уже неявно в работах Дирака, Паули, Иордана и Гейзенберга.

Разумеется, нас не может не удивить это качественное деление, которое неким образом отделяет друг от друга электрические и магнитные характеристики электромагнитного поля только по соображениям метода. Ведь реалистская мысль всегда склоняется к тому, чтобы трактовать электромагнитное поле в качестве *реальности*. Поставив знак связки между двумя прилагательными, соединив в одном слове «электромагнитный» две экспериментальные возможности, физик-реалист считает, что он работает под знаком реального объекта. Он не колеблясь включает поле в само пространство. Он постулирует физический эфир, дабы лучше прорисовать геометрические характеристики полей в пространстве. Поэтому в настоящее

время он вынужден под влиянием квантовой теории с чувством сожаления отказаться от описания электромагнитного поля в терминах функций пространства и времени. Для этого было бы нужно перейти от наглядной геометризации к дискурсивной арифметизации и вернуться к вероятностному определению полей.

Защищая совсем иную точку зрения, Эйнштейн, как представляется, переводит идею относительности как раз в плоскость электрических и магнитных свойств поля в прежнем понимании (рассматриваемого как электромагнитное в субстанциалистском смысле). Комментируя свою новую теорию единого поля, он пишет: «То же самое состояние пространства, которое представит как чисто магнитное поле в определенной системе координат, в то же время есть поле электрическое в другой координатной системе, движущейся по отношению к первой, и *vice versa*»<sup>53</sup>. Но это значит вернуться к тому, чтобы рассматривать как простые видимости экспериментальные свойства — магнитные и электрические, — которые по очереди могут исчезать при модификации геометрической системы отсчета.

#### IV

Одним из самых важных философских выводов, вытекающих из принципа Гейзенберга, является, несомненно, ограничение реалистского набора свойств. Пытаться перейти границы соотношения неопределенностей — значит употреблять термины *положение* и *скорость* за пределами области, где они были определены и где они определены. Напрасно нам будут возражать, что такие фундаментальные понятия имеют якобы универсальный смысл; скорее нужно согласиться с тем, что геометрические качества не имеют никакого права называться первичными качествами. Существуют лишь вторичные качества, поскольку любое качество неразрывно связано с отношением.

Чтобы стала очевидной неоправданность доверия, которое мы питаем к абсолюту локализации, достаточно вспомнить, что эта локализация — продукт нашего языка и что любой синтаксис по сути топологичен. Но научная мысль должна критически реагировать на навыки устного мышления. Гейзенберг делает в этой связи следующее глубокое замечание: «Нужно помнить, что

человеческий язык допускает образование предложений, из которых нельзя вывести никаких следствий и которые поэтому, в сущности, совершенно бессодержательны, хотя и дают своего рода наглядное представление. Так, например, утверждение, что наряду с нашим миром существует еще второй, с которым, однако, невозможно *принципиально* никакая связь, не приводит ни к какому следствию; несмотря на это, в нашем уме возникает при таком утверждении некоторая картина. Вполне понятно, что такое утверждение не может быть ни доказано, ни опровергнуто. Особенно осторожно нужно употреблять выражение «в действительности», так как оно легко приводит к такого рода утверждениям<sup>54</sup>. Можно уловить эту *неясность объективного обозначения*, если задуматься над тем фактом, что мы вступаем в связи не с отдельным атомом, а с группой атомов. Совершенно очевидно, что мы должны поэтому говорить о реальности коллектива.

Философские предпосылки статистической индивидуализации были четко проанализированы Честером Таунсендом Руддиком. Он противопоставляет статистическую индивидуализацию привычной механической индивидуализации, когда каждый индивидуальный объект — скажем, твердое тело — известен нам по своему месту, занимаемому в пространстве и времени, и может быть поэтому объектом, с которым имеет дело закон механики, поскольку объект этот выступает как отдельная и отличимая от других сущность. «Объекты же статистического анализа, напротив, выделяются совершенно противоположным методом индивидуализации, — пишет он. — Их единственной отличительной чертой может быть лишь принадлежность к некоторой группе; они могут быть атомами водорода или людьми, но не этим атомом водорода или этим конкретным человеком. В данном случае различаются только объекты, внешние по отношению к своей группе, объекты же, находящиеся внутри группы, не различаются. Закон основывается здесь на том предположении, что какой-то член группы (так же, как и любой другой) будет отвечать некоторым условиям. Все индивидуальные черты нивелируются фактом включения индивида в группу. Определение его в качестве индивида совпадает тут с определением как члена группы. На это, правда, можно возразить, что то же самое мы наблюдаем и в слу-

чае механических законов. Универсальный закон Ньютона, гласящий, что *все* материальные тела или частицы притягиваются друг к другу, относится к членам некоторой группы, к точкам, которые, согласно определению, обладают массой. Однако применение этого закона зависит не только от признания определенных точек членами группы, но и от признания наличия различий между этими точками. Особая же точка не ведет себя так, как она должна была бы вести себя в соответствии с ньютоновским законом, только если она особая. Напротив, если она подчиняется статистическому закону, то ее соответствие ему зависит не от факта, что она отлична от других точек, а от того, что она идентична другим точкам»<sup>55</sup>. Иными словами, неопределенный артикль должен быть заменен в таком случае определенным, и нам нужно ограничиться конечным пониманием элементарного объекта только в отношении его хорошо определенной протяженности. Теперь мы касаемся реального посредством его принадлежности к классу. Свойства реального нужно искать отныне на уровне класса.

Многие физики указывали на эту неожиданную потерю индивидуальности в элементарных объектах новой физики. Об этом говорили, в частности, Ланжевен и Планк. Марсель Болль так подчеркивает философское значение данного обстоятельства: «Подобно тому как антропоморфное понятие силы было упразднено эйнштейновской концепцией относительности, так же следует отказаться и от понятия объекта, вещи, по крайней мере при изучении атомного мира. Индивидуальность — признак сложности, и изолированная частица слишком проста, чтобы обладать индивидуальностью. Такая позиция современной науки в отношении понятия вещи, по-видимому, не ограничена только волновой механикой, но справедлива и в новых статистических подходах, а также в единой теории поля (Эйнштейн), которая пытается объединить гравитацию и электромагнетизм»<sup>56</sup>. Со своей стороны Р. Рюйе пишет по этому поводу: «Примечательное совпадение: в новой (эйнштейновской) теории единого поля, теории, которая не имеет никакого отношения к теории квантов, физическая индивидуальность различных точек также отрицается: в их основе предполагается бытие непрерывной материальной или электрической жидкости»<sup>57</sup>. Рюйе

отсылает в этой связи к глубокой статье Картана, делающего следующий вывод: «Материальная точка была математической абстракцией, к которой все мы привыкли и которой в конечном счете приписали физическую реальность. Если единая теория поля будет признана, мы должны будем расстаться с этой иллюзией»<sup>58</sup>.

Мейерсон долго оспаривал этот тезис<sup>59</sup>. Этот ученый-эпистемолог не согласен с вышеприведенным выводом, так как он не в состоянии забыть о постоянных ссылках физика (мыслящего как физик, а не как математик) на обычный реализм. Но следует ли продолжать различать столь радикально научный дух, воспитанный на математике, и научный дух, следующий физическому опыту? Только что сказанное о значении математической физики бесспорно, и, я думаю, поэтому мы имеем право говорить здесь о новом научном духе, воспитываемом математической физикой. Нужно лишь найти средство для примирения рационализма и реализма. И такое средство перед нами. Ведь элементы реального, лишенные индивидуальности, с одной стороны, неразличимы, однако, с другой — проявляются в виде своего рода рациональных композиций, поскольку источник их — разум. Поскольку речь идет о *постулированной* реальности, это и придает особую философскую силу позиции Ланжевена. Отрицание индивидуальности в этой постулированной реальности — потребность метода. Мы больше не имеем ни права, ни средства приписывать индивидуальные качества элементам, которые определяются согласно их включенности в ансамбль. *Элементный реализм* — это ошибка<sup>60</sup>. В области микрофизики использование реалистского подхода должно быть весьма осторожным. Научная мысль находится здесь примерно в том же положении, что и в эпоху зарождения исчисления бесконечно малых. Перед лицом физических бесконечно малых мы испытываем те же затруднения, какие испытывала геометрическая мысль XVII в. перед лицом математики бесконечно малых. Поэтому стоит прислушаться к Эддингтону, когда он советует современному физiku «тщательно охранять (фундаментальные) понятия своей науки от всякого засорения понятиями, заимствованными из других сфер». Мейерсон считает это намерение иллюзией. «Необходимо, — говорит он, — чтобы понятие



научной теории напоминало понятия здравого смысла; без этого физик не сможет им пользоваться»<sup>61</sup>. Верно то, что понятие, рассматриваемое в плане языка, сохраняет в той или иной мере следы реалистского подхода. Но столь же несомненно, что современный физик из-за этой реальной, темной основы приносит вред понятию и обездвиживает объект своего исследования. Не принимает ли он реалистские понятия лишь как предпосылку диалектики, как рабочий образ, который рано или поздно исчезнет? Например, когда физик говорит о *спине* электрона, то действительно ли он имеет в виду *реальное* вращение?<sup>62</sup> Если провести на эту тему соответствующий опрос, то наверняка мы обнаружим здесь расхождение во мнениях, идущее по линии хорошо знакомого уже различия ума, «работающего» с помощью наглядных представлений, и ума абстрактного. Однако характерно, что и французские исследователи сохранили это английское слово «спин», как будто они хотели тем самым сохранить для тех, кто пользуется наглядными образами, возможность пользоваться воображением. Нам представляется, что Мейерсон как раз и ссылается поэтому на проблему воображения, находя в этом — и не без основания — поддержку у Тиндаля, одного из самых рьяных английских сторонников наглядности.

Однако интересующая нас эпистемологическая проблема выходит, несомненно, за рамки подхода с позиций наглядности по двум дополняющим друг друга причинам.

1. Прежде всего, совершенно очевидно, что *вращение* — просто повод для понятия спина. Лучшее свидетельство этому в том, что он очень просто выражается количественно. Если бы речь шла о реальном вращении, образ которого заимствуется в исключительно богатой области вращений в реальном мире, то пришлось бы обратиться к большему числу квантов и они были бы более высоких порядков. Далее, спин находит свое оправдание в композициях. В отношении к отдельному электрону это понятие не имеет смысла. Спин, следовательно, *мыслим*, но ни в коем случае не *воображаем*.

2. На уровне воображения ни вращение электрона, ни сам электрон смысла не имеют. Не следует забывать, что *процесс* воображения непосредственно связан с сетчаткой, а не с чем-то мистическим и всемогущим.

Об этом остроумно писал Жан Перрен<sup>63</sup>. Воображение не в состоянии вывести нас из сферы чувства. Было бы напрасным соединять число с образом объекта, чтобы обозначить тем самым его малость: воображение не следует его математическому уклону. Но мыслить иначе, чем математически, мы не можем; из самого факта слабости и ограниченности чувственного воображения мы переходим в область чистой мысли, где объекты обладают реальностью лишь в их отношениях. Вот где человеческий предел воображаемой реальности, иначе говоря, предел *определения* реального с помощью воображения.

Мы мыслим о микрофеномене, вовсе не опираясь на *реалистское ядро* понятия электрона; мы «управляем» микроявлением не при помощи этого реалистского ядра, но скорее при помощи той идеалистической атмосферы, которая его окружает. Реалистское мнение не особенно считается с двойственностью идеи субстанции, о которой, ссылаясь на Ренувье, мы говорили во Введении. Между тем к *объекту* микрофизики, быть может, больше, чем к чему-либо еще, эта двойственность имеет непосредственное отношение. Остановимся на этом вкратце. Подготавливая свои эксперименты, физика начинает, конечно, с реальности здравого смысла, как это отметил Мейерсон. В частности, физик *называет* свои инструменты так же, как называет стол. Однако после того, как пробуждается его мышление, все резко меняется. То, что производится инструментально (электрон, поле, поток и т. д.), теперь рассматривается теоретическим мышлением как логический субъект, а вовсе не субстанциально. Если же какие-то субстанциальные остатки остаются, то они должны быть устранены; они свидетельствуют о наивном реализме, подлежащем искоренению. Мейерсон нам может возразить, что этот стойкий реализм, или, как он говорит, «эта стоглавая гидра с ее неистребимой способностью возрождать свои головы, когда нам кажется, что мы их отрубили»<sup>64</sup>, является одной из самых характерных черт человеческого мышления. Однако какая-то странная одержимость толкает тем не менее исследователя снова и снова к уничтожению этой возрождающейся гидры. Какие духовные предчувствия заставляют нас *сублимировать* реалистские понятия? Почему у нас есть потребность изменить статус реального? Ведь *реалист-*

*ская функция* должна быть стабильной более, чем что-либо; субстанциалистское объяснение должно сохранять свой постоянный характер. А на самом деле эта функция становится все более и более подвижной. Никогда еще наука не имела такого пренебрежения к тем «существам», к тем видам объектов, которые она порождает. Она отказывается от них при малейших затруднениях.

Отныне нам представляется, что в пространстве между исчезновением некоего научного объекта и образованием новой реальности находится место для не-реалистской мысли, для мысли, создающей опору своего движения. Неуловимый момент, кстати сказать, едва заметный по сравнению с периодом науки достигнутой, устоявшейся, объясненной, ставшей предметом преподавания. Именно здесь, в это короткое мгновение открытия и можно уловить решающую перемену в научной мысли. Реконструируя эти мгновения в процессе преподавания, мы формируем научный дух в его динамизме и диалектике. Здесь образуются резкие противоречия в опыте, возникают сомнения в очевидности аксиом. Формы априорного синтеза, подобные гениальному синтезу де Бройля, стремятся раздвоить реальное; здесь происходят тонкие повороты мысли, одним из наиболее ясных примеров которых является эйнштейновский принцип эквивалентности. Вся аргументация Мейерсона относительно долговременности субстанциального характера силы будет разбита при столкновении с таким принципом. Достаточно вспомнить, как хорошо выбранное изменение системы отсчета нейтрализует гравитацию, чтобы убедиться в мимолетном характере трактовки силы притяжения с позиций реализма.

Как бы ни был устойчив реализм, поразительно, что все плодотворные революции в научном мышлении начинаются с кризиса, ведущего к глубокому его расслоению. Сама же реалистская мысль никогда не порождает своего собственного кризиса. Однако революционный толчок приходит — он рождается в царстве абстрактного. Математика является источником современного экспериментирующего мышления.

## Некартезианская эпистемология

## I

Один из современных химиков, создатель ряда оригинальных и тщательно разработанных научных методов, Урбэн (Urbain), сомневается в вечности даже самых совершенных из них. Согласно Урбэну, любой научный метод рано или поздно теряет свою первоначальную плодотворность. Наступает момент, когда исчезает интерес искать новинки на старых путях, и тогда научный дух может прогрессировать, только обращаясь к разработке новых методов. При этом и сами научные понятия могут утратить свою универсальность. Как замечает Жан Перрен: «Любое понятие перестает быть полезным и даже теряет свое значение по мере удаления от экспериментальных условий, в которых оно было сформировано». Понятия и методы — всё есть функция эксперимента; все научное мышление должно меняться перед лицом нового опыта; изложение научного метода всегда изложение обстоятельств; такое изложение не может представить окончательного строения научного духа.

Иначе говоря, эта подвижность наиболее общепризнанных методов должна находиться, видимо, в самих основах психологии научного духа, так как последний является современником метода, выраженного эксплицитно. Когда наблюдаешь, не следует доверять привычкам. Метод образует единство с его применением. Даже на уровне чистой мысли размышление о методе должно оставаться активным. Как сказал Дюпреель: «Доказанная истина постоянно поддерживается не собственной очевидностью, а доказательством»<sup>65</sup>.

Но тогда встает вопрос: а не является ли в таком случае психология научного духа просто осознанной методологией? Подлинная психология научного духа действительно близка к тому, чтобы быть нормативной психологией или педагогикой, порывающей с привычным знанием. Если сказать в более позитивном плане, сущность психологии научного духа постигают в раз-

мышлении, благодаря которому открытые в опыте *законы* мыслятся в качестве *правил*, помогающих открытию новых фактов. Именно так законы приводятся в соответствие друг с другом, а дедукция используется в индуктивных науках. По мере накопления знаний они занимают меньше места, ибо речь идет о научном знании, а не об эмпирической только эрудиции; это происходит всегда, поскольку применяемый метод есть мысль об эксперименте. Подобная нормативность особенно заметна в психологии математика, который мыслит корректно, предполагая фундаментальное психологическое различие между знанием, полученным мельком, и знанием доказанным. Здесь ощущается проникновение в существенно органическое понимание явления, которое осуществляет в Мире логическое мышление. Эксперимент начинают с того, что считают логичным. Отсюда неудача в проведении эксперимента рано или поздно меняет логику и приводит к глубокому изменению знания. Все, что хранилось в памяти, подлежит перестройке одновременно с математическим каркасом науки. Существует взаимопроникновение математической психологии и экспериментальной психологии. Постепенно опыт как бы пропитывается диалектикой математической мысли; методологическая эволюция совершается на стыках разных математических тем.

И тем не менее с некоей общей точки зрения, возможно, есть методы фундаментального мышления, избегающие судьбы, о которой писал Урбэн? На первый взгляд, кажется, что нет, если судить об этом, упорно придерживаясь области объективных исследований, той зоны, где освоение иррационального разумом происходит не иначе как с реорганизацией (в свою очередь) самой области рационального. Поэтому и говорят часто, что мысль в лабораториях никогда не следует предписаниям Бэкона или Дж. Ст. Милля. Мы же полагаем, что можно пойти в этом случае еще дальше, поставив под сомнение и действенность картезианских советов.

## II

Следует дать себе отчет в том, что основа декартовского объективного способа мышления узка для объяснения физических явлений. Картезианский метод *редуктивный*, а не индуктивный. Его редукция искажа-

ет анализ и тормозит экстенсивное развитие объективного мышления. Но без этого экстенсивного движения объективное мышление и объективация невозможны. Как мы постараемся дальше показать, картезианский метод, который столь прекрасно *объясняет* мир, не способен *усложнить* физический опыт, а это и является задачей *объективного исследования*.

Действительно, почему мы решили, что существует изначальное раздельное существование простых начал? Ведь если обратиться хотя бы к одному характерному примеру, который касается более общих сущностей, то мы можем вспомнить, что, скажем, разделение формы тела и движения объективно невозможно в царстве микрофизики. Это подчеркивает и Луи де Бройль: «На заре развития современной науки Декарт говорил, что следует пытаться объяснять естественные явления посредством форм и движений. Соотношение неопределенностей показывает, однако, что, строго говоря, подобная процедура невозможна, ибо одновременно нельзя познать и форму, и движение»<sup>66</sup>. Таким образом, принцип неопределенности следует понимать как препятствие на пути абсолютного анализа. Иначе говоря, исходные понятия должны рассматриваться в их отношениях подобно тому, как математические объекты получают свое действительное определение в их связывании посредством постулата. Параллельные существуют *после*, а не *до* постулата Евклида. Пространственная форма микрофизического объекта существует после, а не до метода геометрического распознавания. Здесь вполне уместно такое методологическое замечание: «Скажи мне, как тебя ищут, и я тебе скажу, кто ты». В общей форме, простое — это всегда упрощенное; оно может быть мыслимым корректно только тогда, когда появляется как продукт упрощения. Если мы не хотим понять этой сложной эпистемологической инверсии, то едва ли сможем разобраться в том, в каком точно направлении идет математизация опыта.

Уже не раз на страницах этой небольшой книги указывалось, как в истоках оптики и в основах механики зарождалась идея существенной сложности элементарных явлений современной микрофизики. В то время как наука, вдохновленная картезианством, весьма логично связывала сложное с простым, современная научная мысль пытается освоить реальную сложность под

обликом простого, изготовленного выравнивающими явлениями; она стремится обнаружить многообразие за обликом тождества, вообразить ситуацию возможности разрушения тождества за пределами непосредственно данного в опыте, слишком поспешно резюмированного в аспекте целостности. Сами по себе такие возможности не видны, они не находятся на поверхности бытия, в его модусах, в живописной беспорядочности и блеске. Их нужно пытаться выявить внутри субстанции, в тесном переплетении атрибутов. Поиск в сфере микроявления требует ноуменальной активности. Какие усилия чистой мысли и какая вера в реальность алгебраического были нужны, чтобы связать движение и протяженность, пространство и время, материю и излучение! В то время как Декарт мог отрицать одновременно и изначальное разнообразие материи, и изначальное разнообразие движения, ныне, как только связали тонкую материю и быстрое движение в процессе соударения, тут же получили основания для фундаментального различения; качества, цвета, температуры, излучения создаются мгновенно в процессе квантованного соударения. Материя при этом уже не просто препятствие, которое противодействует движению. Она преобразует его и преобразуется сама. Чем меньше материальная частица, тем большей субстанциальной реальностью она обладает, с уменьшением объема материя становится глубже.

Поэтому, чтобы судить об этой сверхтонкой реальности, теоретическая мысль еще более, чем экспериментальная, нуждается в синтетических суждениях а priori. Именно поэтому микрофизическое явление должно восприниматься все более и более органично, в глубоком единстве фундаментальных понятий. Мы видели, что главная задача, которой занята современная физика, — это синтез материи и излучения. Этот физический синтез подкрепляется метафизическим синтезом вещи и движения. Он соответствует трудно формулируемому синтетическому суждению — трудно формулируемому потому, что оно решительно противоречит аналитическим привычкам обычного опыта, который, не задумываясь, делит феноменологию на две области: статичный феномен (вещь) и динамичный феномен (движение). Необходимо восстановить феномен в его единстве и прежде всего отказаться от нашего понятия

покою: в микрофизике абсурдно предполагать наличие материи в состоянии покоя, так как она существует здесь только в виде энергии и только через излучение посылает сведения о себе. Но что это за вещь, которую нельзя увидеть в неподвижном состоянии? Очевидно, тут нужно схватывать все элементы, принимаемые в расчет, в двоякости их пространственного положения и движения, посредством алгебры двух *сопряженных* переменных, одна из которых относится к положению в пространстве, а другая — к скорости. Несомненно, объединение этих двух переменных еще руководствуется обычным представлением, поскольку все еще можно думать, что перед нами — соединение двух простых понятий. Однако, если следовать в этом особом вопросе за прогрессом математической физики, то мы будем меньше доверять этой простоте и вскоре обнаружим, что сопряженные переменные представляются непрямым путем и что кинетический момент перестает отвечать первичному представлению. То есть мы имеем здесь дело с параметрами, которые определяют явления некоторого общематематического способа выражения. Так привычное и конкретное описание заменяется математическим и абстрактным описанием. Элементы этого математического описания неясны; оно ясно лишь в его завершенном виде, на уровне некоего ощущения его синтезирующей ценности.

Итак, говоря о некартезианской эпистемологии, мы отнюдь не осуждаем положений картезианской физики и даже механицизма, дух которого остался картезианским; мы настаиваем лишь на осуждении доктрины простых и абсолютных начал. В эпоху нового научного духа полностью переосмысливается вся проблема наглядного представления. Представление отныне не должно быть первично, ему должно предшествовать дискурсивное исследование, развивающееся сразу в двух направлениях. Все исходные понятия могут оказаться в некотором смысле удвоенными, обрамленными дополнительными понятиями. Отныне всякое представление производит выбор. То есть в основании научного описания появляется существенная двусмысленность, картезианское представление о непосредственном характере очевидного рушится. Декарт не только верил в существование абсолютных элементов в объективном мире, но и полагал, что эти абсолютные элементы по-



знаются непосредственно и во всей их полноте. Поэтому на их уровне очевидность и наиболее ясна. Очевидность присуща этому уровню именно потому, что простые элементы неделимы. Их видят целиком, потому что их видят раздельными. Так же как ясная и отчетливая идея появляется в результате сомнения, так и природа простого объекта полностью отделена от отношений с другими объектами. Нет ничего более антикартезианского, чем медленный процесс духовного изменения сознания, который вызван последовательными приближениями рядом экспериментов, особенно когда возрастающая степень приближения раскрывает органическое богатство, незаметное в первоначальной информации. Повторим, так обстоит дело с эйнштейновской теорией относительности, богатство и сложный характер которой неожиданно обнажили бедность ньютоновской концепции. Таков же случай и с волновой механикой Луи де Бройля, которая *дополняет* в этом смысле слова классическую механику и даже релятивистскую механику.

Но предположим все же вместе с Декартом, что элементы реального действительно даны в их совокупности; можно ли в таком случае сказать, что картезианская конструкция, объединяющая их, синтетична? На наш взгляд, картезианское мышление скорее аналитично по своей сути, поскольку для Декарта мысленная конструкция ясна лишь в том случае, если она сопровождается некоторым сознанием деструкции. В самом деле, нам издавна советуют видеть простое в сложном и перечислять составные элементы композиции. Но идея сложного никогда не должна постигаться в ее синтетическом значении.

Никогда не нужно доверяться реалистской трактовке композиции только в силу того, что она выдвигает на передний план. Вовсе не принимая энергию в качестве комплекса, нужно идти, вопреки чувственному представлению, до крайних пределов представления интеллектуального. Следовательно, даже меняющийся характер кривизны траектории нельзя принимать в качестве первоначального свойства. Единственным настоящим движением будет исключительно движение ясное, простое, прямолинейное, единообразное. Не следует предполагать наличия непрерывного изменения скорости тела, движущегося по наклонной плоскости, по-

скольку скорости должны представляться в виде отдельных друг от друга начал, взятых в качестве простых и различных одним ударом *элементов*.

Теперь, оглянувшись еще раз на эту картезианскую эпистемологию, обратимся к идеалу сложности современной науки; как не вспомнить в этой связи многочисленные выступления с позиций нового научного духа против асинтаксичного мышления! Современная наука с самого начала основывается на синтезе; она реализуется в качестве своего основания комплекс *геометрии — механики — электричества*; она выражает свои результаты в комплексном понятии пространства-времени; она умножает свод своих постулатов; она находит источник ясности в эпистемологической комбинации, а не в изолирующих медитациях по поводу комбинированных объектов. Иначе говоря, она заменяет ясность саму по себе своего рода операциональной ясностью. Вовсе не бытие бросает свет на отношение; это отношение высвечивает бытие.

Разумеется, некартезианский характер современной эпистемологии отнюдь не означает отрицания важности картезианского мышления, так же как неевклидовы теории не означают отрицания евклидовой организации мышления. Но эти различные примеры организации мысли, стремящейся ко всеобщности. Свойство «полноты» должно перейти из разряда вопросов о фактическом состоянии дел в разряд вопросов о том, что должно быть. Понимание целостности достигается здесь посредством совсем других процедур, чем мнемотехнические средства, используемые при полном перечислении. Не память, а именно разум является для современной науки основой исчисления идей. Речь идет не об учете богатств, а об актуализации методов обогащения. Мы должны постоянно ориентироваться на полноту знания, изыскивая возможности его расширения, развивая все формы диалектики. В отношении отдельного явления у нас должна быть уверенность в том, что учтены все переменные. Когда мы хотим раскрыть все степени свободы некоторой системы, мы, чтобы посмотреть, не забыто ли что-нибудь, обращаемся именно к разуму, а не к приобретенному опыту, поскольку с самого начала предполагается, что первичное представление недостаточно проницательно. Мы боимся за-

*бывчивости разума*, ибо само собой понятно, что *ошибкам памяти* физик или математик не подвержен.

Таким образом, уже на основе беглого очерка этой теоретической перспективы можно заключить, что метод экспериментального доказательства позволяет нам видеть в простом лишь результат упрощения, некий выбор, пример, лишь некоторые из нюансов, которые предполагают выход мысли за пределы единственного факта, единственной идеи, единственной аксиомы. Как уже отмечалось, ясность представления достигается дискурсивным путем, прогрессирующим разъяснением, введением в оборот новых понятий, варьированием примеров. Эту точку зрения хорошо осветил Дюпреель: «Если одним актом моей мысли я выдвигаю простую идею, то следующий акт необходим для того, чтобы я это осознал. Достаточно обобщить это замечание, чтобы стала очевидной ошибка тех, кто считает, что необходимые и безусловные истины (воспринимаемые именно в качестве таковых) могут рождаться посредством акта мышления, которое удовлетворено самим собой, и в то же время использоваться для чего-то. Когда выдвигается какая-то аксиома, всегда необходим второй акт, чтобы сказать о каком-либо применении ее, т. е. раскрыть условия, для которых эта аксиома напрашивается. Как Декарт и все защитники необходимости в себе не замечают, что решающий момент вовсе не тот, когда мы вбиваем в стену крюк, настолько крепкий, насколько нам это необходимо, а тот, когда мы крепим к нему первое кольцо цепи наших выводов? Сколь бы неоспоримым ни было ваше *когито*, я прошу вас ответить, какие выводы отсюда следуют»<sup>67</sup>.

Трудно сказать лучше о дискурсивном характере ясности, выразить то, что ясность и разнообразие применений — это синонимы. Когда встает вопрос об оценке эпистемологического значения фундаментальной идеи, его всегда нужно повернуть в плоскость индукции и синтеза. Лишь тогда мы поймем важность диалектического движения, которое обнаруживает разнообразие под обличьем тождественного и действительно проясняет первоначальное содержание мысли, дополняя его.

### III

Если с нами, наконец, согласятся, что картезианские правила для руководства ума больше не отвечают мно-

жеству требований, выдвигаемых как теоретическим, так и экспериментальным научным исследованием, то нам все же не стоит возражать против того, что эти правила и советы сохраняют, несомненно, педагогическую ценность. Но и здесь нам следует еще раз подчеркнуть, что существует разрыв между истинно научной современной мыслью и простым стремлением к порядку и классификации. Точно так же нужно проводить различие и между «армейским» (*régulier*) научным духом, который правит в исследовательской лаборатории, и «штатским» (*séculier*), который находит своих последователей в среде философов. Так, если мы хотим научиться приводить в порядок свои заметки, ясно выражаться, определять понятия, надежно инвентаризовать результаты, то мы, конечно, должны прислушаться к советам Декарта. Этого будет вполне достаточно для воспитания в нас пунктуальности и объективности, которые дают всякой таксологии (исторической и литературной) право на догматичный тон, в то время как математические и физические науки будут апеллировать к скромности и осмотрительности. К тому же трудно представить себе, чтобы физик нарушал Правила Декарта. В действительности ни одно из уточнений, которыми отмечены великие революции в современной физике, не следовали из исправления ошибок, относящихся к картезианским правилам мышления. Между прочим, чувствуется, что в современной культуре эти правила вообще не имеют особой ценности.

Мы едва ли встретим сегодня хоть одного читателя из ста, для которого декартовское «Рассуждение о методе» явилось бы значительным интеллектуальным событием. Лишите «Рассуждение» его исторического очарования, забудьте о его столь привлекательном облике первоначальной и девственной абстракции — и оно предстанет перед вами на уровне здравого смысла в качестве догматичного правила сонного интеллекта. Для физика здесь все само собой разумеется; указанные советы вовсе не отвечают многочисленным предосторожностям, которых требует точное измерение; они не отвечают беспокойному духу современной науки. Их простота не позволяет исследователю прибегать к парадоксам, столь полезным для обострения внимания даже в обычной преподавательской деятельности. По опыту, полученному в процессе преподавания фи-

зики и философии, могу сказать, что мне не удалось заинтересовать молодежь картезианским методом. Реальному и нужному для интеллектуальной эволюции человека перелому более не отвечает реальный перелом в интеллектуальной культуре.

Само декартовское сомнение, которое должно стать отправной точкой всей педагогики метафизики, неудобно для преподавания. Как выражается Вальтер Фрост, — это слишком торжественная поза (*eine sehr feierliche Gebärde*)<sup>68</sup>, чтобы можно было (в процессе преподавания) осознать ее ценность. Превращение суждения в «суспензию» как предварительное условие объективной научной проверки (что характерно для научного духа), ясное понимание аксиоматического смысла математических принципов (что характерно для математики) соответствуют менее общей степени сомнения, но вследствие этого его функция более тонка и более надежна, чем у декартовского сомнения. С психологической точки зрения, это предварительное сомнение, включенное в самое тело всякого научного исследования, используется обновленным способом. Оно составляет существенную черту — вовсе не временную, не предварительную — структуры научного метода.

#### IV

Но оставим в стороне эти общие рассуждения о методе и рассмотрим на примере ряда научных проблем новые, выявившиеся эпистемологические связи между простыми и сложными идеями.

По существу, нет простых явлений; явление — это узел отношений. Нет и простого *начала*, простой субстанции; субстанция — это взаимопереплетение атрибутов. Нет и простой идеи, так как простая идея, как показал Дюпребель, должна быть включена (чтобы быть понятой) в сложную систему мысли и опыта. Использование научной мысли всегда сопровождается усложнением. Простые идеи — всего лишь рабочие гипотезы, рабочие понятия, которые нужно пересматривать, если хочешь понять их эпистемологическую роль. Они не конечная база знания; они предстают в совершенно ином аспекте, когда рассматриваешь их в перспективе упрощения, исходя из сложных идей. Наиболее поучительным в плане постижения диалектики простого и полно-

го является анализ экспериментальных и теоретических исследований о структуре спектров и атомной структуре. Здесь мы сталкиваемся поистине с массой эпистемологических парадоксов. Например, можно сказать, что атом, у которого несколько электронов, с определенной точки зрения более прост, чем атом, который имеет только один электрон; т. е. его целостность проявляется более органично в случае более сложной организации. В связи с этим и появляется любопытное понятие физико-математического *вырождения*, благодаря которому можно рассматривать простое и выродившееся явление в его истинном свете. Попытаемся описать этот поворот эпистемологической перспективы.

Известно, что первый спектр, который удалось расщепить, был спектр водорода. Именно в нем была выделена впервые совокупность спектральных линий, и на этой основе выведена затем первая спектральная формула Бальмера. Что же касается самого атома водорода, то его структура представлялась максимально простой: он состоял из электрона, вращающегося вокруг протона. Таким образом, в качестве отправной точки принималось двойное утверждение относительно простоты:

1. Математическая формула спектра водорода проста.
2. Форма, которая соответствует первоначальному представлению, проста.

Затем попытались понять более сложные атомы, исходя из знания, полученного об атоме водорода (это знание выступало в качестве своеобразной рабочей феноменологии). Здесь следовали классическому картезианскому идеалу. Проследим под двойным углом зрения — математики и наглядного представления — за этим развитием формул и образов в сторону сложности.

Сначала — в том, что касается математических формул, не считая числового коэффициента впереди выражения, в случае спектров других химических элементов можно обнаружить бальмеровскую серию, относящуюся к спектру водорода. Названный коэффициент есть не что иное, как квадрат атомного числа. Поскольку атомное число водорода — единица, постольку понятно, почему оно не было выражено эксплицитно в первоначальной формуле Бальмера. Эта формула, рас-

пространенная на все элементы, означала, таким образом, эпоху полной всеобщности; она выступала в качестве закона (одновременно простого и всеобщего) спектральных явлений.

Однако прогресс в спектроскопических измерениях приводит постепенно к корректировке различных параметров в этой формуле. Такая ретушь нарушает, естественно, красоту и простоту первичной математики. Но поскольку улучшения, вносимые в нее теми или иными эмпирическими добавлениями, казалось бы, не затрагивали значений тех или иных функций, то еще можно было сохранить представление о рациональном характере этой формулы. К тому же можно было учитывать и экспериментальные факты, расценивая их как *отклонения* от общего закона. Научная мысль долго остается на этой стадии, когда комплексность рассматривается как синоним *«возмущенного состояния»*; такое мышление развивается как бы в двух срезах времени: стремлении определить закон и в менее хлопотном изучении отклонений от закона. Это фундаментальная черта, характеризующая психологическую структуру, в силу чего дихотомия ясного и запутанного, допустимого и нерегулярного становится, без обсуждения, дихотомией рационального и иррационального. Именно эта психология определяет границы как нашей интеллектуальной смелости, так и интеллектуальной лености, когда мы полагаем, что уже достаточно поработали, чтобы выявить основные черты интересующего нас явления. Поэтому важны ли детали, какие-то нюансы или отклонения? Может быть, достаточно для их яонимания исходить из закона, относя их к области примечаний к закону? Поразительная диалектика! Поразительная успокоенность!

Но таков уж, видимо, соблазн быстрого достижения ясности; иногда мы готовы во имя теоретической схемы пожертвовать всякой связью с явлением. Так, дующий ветер мешает нам порой расстаться с видением сказочного животного, чудящегося в тумане, из-за первичного представления, но стоит прерваться нашим мечтам, как прежнюю форму уже не узнать. В результате действия отклонений наступает момент, когда мы должны вернуться к схеме сложного явления, подчиняясь новым ориентирам. Именно это и наблюдается в случае с математической классификацией спектральных серий

или с матрицами, которые приносят с собой порядок, более подходящий для множественности спектральных серий. Дальше мы еще продолжим анализ проблемы сложности атомной математики. Но прежде отметим такую же эволюцию проблемы комплексности для случая атомных «моделей».

То, что происходит с математическими формулами, происходит и с образами, их иллюстрирующими. Здесь мы встречаемся фактически с такой же первоначальной иерархией простых и возмущенных траекторий.

Но поскольку с этой стороны неприятности не заставляют себя ждать, поскольку атом гелия — пусть достаточно *простой* со своими двумя электронами и ядром — вызывает неразрешимые трудности, постольку изучение ориентируют в сторону спектроскопических явлений, относящихся к некоторым элементам, как в нормальном состоянии, так и ионизированном; в них пытаются найти *водородоподобные* черты. В результате в спектре ионизированного атома гелия, в спектре щелочных металлов, в спектре щелочноземельных ионизированных металлов обнаруживают серии бальмеровского типа и отсюда выводят тот же базовый образ, составленный из более или менее сложного ядра, вокруг которого располагается изолированный электрон. Все оптические проявления атома упорядочиваются почти исключительно под действием этого электрона, находящегося на внешней оболочке. Таков триумф простоты базовых образов, где найденная вновь простота подтверждает действительно общий закон!

Но вот реакция со стороны сложного: не только оказалось напрасным искать с помощью более или менее искусственных приемов *водородоподобные* характеристики в явлениях других химических элементов, но и пришлось согласиться с тем, что водородоподобная характеристика на самом деле не проста, что она вовсе не проще у водорода, чем у других элементов; скорее наоборот, псевдопростота в случае с водородом более обманчива, чем в случае с любым другим веществом. В результате пришли к такому парадоксальному заключению, что водородоподобность должна быть изучена сначала не на водороде, чтобы быть хорошо распознанной в случае самого водорода. Короче говоря, оказалось, что можно хорошо описать простое только после углубленного изучения сложного.



Действительно, можно сказать, что атом водорода, как он представляется в квантовой арифметике, не поддается расчетам, поскольку в том виде, какой приписывался ему Бором, он может обладать лишь одним-единственным квантовым числом. Как очень хорошо говорит Леон Блок: «Спектр водорода есть не что иное, как *вырожденный* спектр щелочного металла, т. е. спектр, в котором элементы, соответствующие различным значениям  $n$ , оказываются практически неразличимыми»<sup>69</sup>;  $L$ , как известно, является здесь азимутальным квантовым числом, которое указывает на два набора колебаний, необходимых для того, чтобы судить о разных спектральных сериях щелочных металлов. Но можно пойти еще дальше. Когда мы приписываем электрону на внешней оболочке («оптическому электрону») щелочного металла три квантовых числа, нужно предусмотреть три набора колебаний в атоме. «Интересно, — говорит Леон Блок, — проанализировать, существуют ли проявления этого тройственного набора колебаний в самом атоме водорода, рассматриваемом как выродившийся щелочной металл. Можно ожидать, что мы столкнемся при этом с очень большими экспериментальными трудностями. Уже у лития, первого из собственно щелочных металлов, структура дублетов настолько плотная, что она может быть обнаружена лишь в некоторых моментах. У водорода же структура дублетов должна быть еще более тонкой. Несмотря на эти трудности, разрешающая способность современных интерференционных спектроскопов такова, что она позволяет продемонстрировать и тонкую структуру полос серии Бальмера, и, в частности, структуру красной полосы  $H\alpha$ ... Разложение спектральных линий  $H\text{I}$  и  $He\text{II}$  на очень плотные мультиплеты, имеющие то же строение, что и щелочные, показывает, что нет существенной разницы между спектром водорода и водородоподобными спектрами»<sup>70</sup>. И Блок заключает: «Таким образом, мы видим, что самый простой из всех атомов уже является сложной системой».

На это нам могут, правда, возразить, что если Петр похож на Павла, то и Павел похож на Петра, что включение водорода в один класс со щелочными металлами, со спектроскопической точки зрения, допустимо. Однако это возражение не учитывает, на наш взгляд, изменения места *фундаментального образа*, которое

влечет за собой полную трансформацию лежащей в основе феноменологии. В действительности, если следовать прогрессивному развитию опыта, то мы обязательно придем к такому выводу: не щелочные металлы приобретают водородоподобный облик, а скорее водород обретает облик щелочного металла. Согласно картезианскому подходу (с его движением от простого к сложному), можно сказать, что щелочной спектр — это водородоподобный спектр. Согласно же воззрениям некартезианской эпохи (с ее движением от полного к упрощенному, от органичного к вырожденному), следует сказать, что спектр водорода — это спектр, подобный спектру щелочных металлов. Если мы хотим разобраться в спектроскопических явлениях, то необходимо прежде всего понять самый сложный спектр — в данном случае это спектр щелочных металлов. Именно этот спектр открывает глаза экспериментатора на тонкую структуру. Едва ли кто-то искал бы расщепление спектральных линий водорода, если бы его уже не обнаружили в линиях щелочных металлов.

Эта же проблема встает перед нами и в связи со сверхтонкой структурой спектра водорода. Разумеется, не изучение спектра водорода подсказывает эти исследования второго и третьего порядков точности. Так же как и формула Бальмера, примененная к водороду, требует дополнений; даже модель атома водорода, предложенная Бором, не может привести нас к тому, чтобы мы вообразили новые наборы колебаний. Например, если мы подошли к тому, чтобы приписать вращательный момент ядру, электрону атома водорода, то это потому, что мы с успехом приписываем эти моменты частицам более сложных атомов и, следовательно, более органичных.

Не только с точки зрения конструктивной математики, не только в области наглядного образа, но и со строго экспериментальной точки зрения, атом водорода может «воспротивиться» опыту в силу того факта, что предварительно ему приписывалась объективная бедность. Нужны мощные средства и удвоенная точность, чтобы установить законы в этом упрощенном, примитивном случае. К тому же, как уже говорилось, наиболее очевидное не всегда является наиболее характерным. Следует сопротивляться впечатлению позитивности первых шагов анализа. Если мы не будем благо-

разумны, то рискуем принять вырожденность за сущность.

Таким образом, даже если верно, что исторически спектр водорода является первым гидом в спектроскопии, то сегодня этот спектр далек от того, чтобы представлять лучшую базу для развертывания индукции. Действительно, теорию щелочных спектров индуцируют, исходя из спектра водорода, хотя на самом деле следовало бы *дедущировать* явление водорода, опираясь на щелочные явления. Но все еще продолжают индуцировать, индуцируют постоянно и открывают новые структуры в исходных явлениях, или, выражаясь точнее, *производят* эти новые структуры с помощью искусственных средств.

Мы рассмотрели хитросплетения простого и сложного при переходе от спектра водорода к водородоподобным спектрам. Разумеется, если водородная схема всего лишь временной образ, то более сложное знание водородоподобной схемы тоже должно рано или поздно обнаружить свой упрощенный и искусственный характер. В самом деле, схемы становятся все менее и менее эффективными, когда мы идем от первого к восьмому периоду таблицы Менделеева. Уже спектры висмута и свинца ничем не напоминают водородоподобные спектры. А спектр железа — просто не расшифровываемое послание, если пользоваться для чтения этого шифра «решеткой» водородоподобной схемы.

Однако стоит ли считать, что мы столкнулись тем самым с идеей непомерной сложности, с некоей фундаментальной иррациональностью реального? Считать так — значит плохо знать динамизм и смелость современного научного духа. И математически, и экспериментально научная мысль продолжает свое развитие, исследуя именно сложные явления. Так, с математической точки зрения, можно ожидать, что волновая механика разовьет средства, достаточные для того, чтобы рассчитывать заранее, до опыта спектральные серии в тех случаях, когда будут неэффективны формулы бальмеровского типа даже при условии самых многочисленных и самых точных поправок. А откуда ждать ясности в плане эксперимента? Со стороны изучения сверхтонкой структуры. Так же, как тонкая структура, открытая на щелочных спектрах, сделала возможным

понимание вырожденной структуры спектра водорода, равным образом и сверхтонкая структура сложных спектров (например, висмута) даст новые схемы для общей спектроскопии. «Все происходит так, — пишет Леон Блок, — как будто по мере увеличения тонкости спектрального анализа все линии, считавшиеся простыми, имеют тенденцию к расщеплению. Поэтому сверхтонкая структура, как и тонкая, будет, видимо, не исключением, а правилом»<sup>71</sup>. Мы не будем слишком настаивать на справедливости этой декларации. Она означает, на наш взгляд, настоящую коперниканскую революцию в опытной области. Действительно, сама идея отклонения, возмущения рано или поздно должна быть оставлена. Нельзя более говорить о простых законах, от которых могут быть отклонения, но нужно будет говорить о сложных и органических законах, которым свойственна известная вязкость, нечеткость. Прежний простой закон становится просто примером, избитой истиной, обобщенным образом, эскизом, скопированным с картины. Конечно, всегда обращаются к этим упрощенным примерам, но делается это исключительно в педагогических целях, для того, чтобы добиться минимального понимания, поскольку исторический подход остается воспитательным, наводящим, тренирующим. Но за эту доступность приходится дорого платить, как за всякую простоту; эта плата — доверчивость в отношении достигнутого, удовлетворенности системой. Мы рискуем принять подмости за остов здания. Глубокое знание — это завершенное знание; именно в сфере прежних отклонений, в тонком рисунке прогрессирующих приближений знание обретает по мере его достижения свою подлинную структуру. Именно здесь реализуется уравнение, связывающее ноумен с феноменом, и ноумен обнаруживает неожиданно свои технические возможности. Так статичная двойственность рационального и иррационального сменяется диалектикой активной рационализации. Мысль завершает опыт. Исключения как бы срезаются пределом, посредством аккумуляции случаев предлагая полную меру атрибутов и функций.

Этот примат мысли дополняется искусным опытом, что хорошо видно, когда вспоминают о первоначальном опыте! Например, после того, как в эффекте Зеемана распознали расщепление спектральных линий под действием магнитного поля, встал следующий вопрос:

«А не может ли подобное расщепление существовать и в латентном состоянии, при отсутствии магнитного поля?»<sup>72</sup> Лишь исходя из принципа возможности веры в то, что *равновозможность* (compossibilité) является первой чертой, в высшей степени рациональным признаком реальности, и решаются проблемы реальной структуры.

Таким образом мы подошли к тому, чтобы мыслить нечто вроде *предваряющей* структуры *проект* конструкции, *план* реального, рациональный муляж технического эксперимента.

Поэтому абсурдно спрашивать, как действует принцип Паули в случае с водородом. Поясним этот момент. Известно, что данный принцип носит всеобщий характер. Он гласит, что два электрона в одном атоме никогда не могут иметь четыре одинаковых квантовых числа. Так как же тогда интерпретировать этот принцип в связи с водородом, у которого только один электрон? Разумеется, мы можем для простоты сохранить в этом случае лишь *одно* основание квантификации, отказавшись от принципа Паули, взятого для сложных случаев. Так, собственно, и появляются упрощенные формулы и происходит ограничение экспериментальных возможностей. Поэтому стоит ли вспоминать об электронах-призраках, которые используются под предлогом множественности квантификаций?

Итак, перед нами все та же проблема: как хорошо считать на неполных счетах, как прочесть закон больших чисел на малых числах, как распознать правило со всеми его исключениями в единственном примере, который, по всей видимости, сам является исключением? Или, в более общей форме: как простое может иллюстрировать полное? С точки зрения стохиологии, водород похож на амфиокса (рыбообразное животное), находящегося на пороге к позвоночным. И нет сомнения в случае с водородом, что его двойственная электрическая материя — положительная и отрицательная — каким-то образом связываются и развязываются. Но как распутать клубок? Почему не развязать узел, ослабив крепость связи? Разве функции не становятся более ясными, когда обращаешь внимание на разнообразие их функционирования? Связи реального познаются тем полнее, чем более плотная ткань из них создается, если отношения, функции, взаимодействия множатся.

Свободный электрон дает меньше пищи для ума, чем несвободный, атом меньше, чем молекула. Но воздержимся тем не менее от слишком далеко идущих выводов. Нужно остаться в той области, где состав более подходит для того, чтобы лучше понять проблему соотношения сложного и полного.

Мы вошли в век *молекулы* после долгих лет господства атомистических идей. Чтобы убедиться в важности наступления новой эпохи, достаточно вернуться на сто лет назад; искусственный характер старого понятия молекулы станет очевидным. В то время определения, на основе которых различались молекула и атом, исходили, в общем, из совершенно очевидного искусственного различения физических и химических свойств явлений. Молекула определялась как своеобразный продукт физического разложения вещества, а атом как продукт химического разложения молекулы. Структурно молекула представлялась только совокупностью атомов; все ее химические функции приписывались последним. Следуя в этом плане духу реалистской метафизики, верили в объяснительную силу категориальной атрибутики свойств, приписываемых элементарным субстанциям. Однако мало-помалу начали сомневаться в том, что можно вписывать свойство в то, что считается простым, и возникла идея, что атрибуты могут всегда быть отнесены к сложному. В отношении химической валентности (научного понятия, более или менее рационализировавшего неясную субстанциалистскую идею сродства) возникло сомнение, что ее можно уточнить, не обращаясь к тем структурам, которые имеют место. Как говорит Б. Кабрера: «Валентность — явление сложное, его природа связана со стабильностью новых динамических конфигураций поверхностных электронов, появляющихся из-за взаимных возмущений связанных между собой атомов. Очевидно, что детали этой конфигурации и уровень стабильности будут зависеть от структуры взаимодействующих атомов; строго говоря, валентность не является свойством каждого изолированного элемента; это свойство совокупности взаимосвязанных атомов»<sup>73</sup>. Сродство зависит от общности. Входить в состав и значит «состоять». Нет субстанциальной оригинальности — и тем более оригинальности психологической, — несовместимой с ассоциацией, которая противостоит последней. Поэтому напрасно заниматься познанием

простого в себе, бытия в себе; поскольку сложность и отношение лежат в основе свойств, присоединение вызывает атрибут.

Точка зрения, которую мы отстаиваем, несомненно рискованна в том смысле, что она противоречит обычному смыслу догматического введения *базовых понятий*. Однако в определенном смысле и сама идея базового понятия может показаться противоречивой: экспериментальные понятия, которые берутся из повседневного опыта,— разве не должны они постоянно пересматриваться для того, чтобы более или менее органично войти в микрофизику; и всегда ли нужно *делать выводы* относительно основ реального, а не *открывать* их? Некартезианская эпистемология по сути своей, а вовсе не случайно находится в состоянии кризиса. Вернемся на минуту к современному определению элементов мысли и покажем лишний раз, что исходные понятия должны быть согласованы в органичном определении, должны относиться к сложным случаям.

Для ученых XIX в., так же как и для Декарта, рациональные основы механики были нерушими. Даже такие неясные понятия, как сила, были предметами, обладающими непосредственным значением. Затем, перемножая силу на расстояние перемещения точки ее приложения, косвенным образом получали работу и энергию. Такой процесс конструирования понятия энергии хорошо соответствовал картезианскому идеалу аналитичности, в соответствии с которым развивалась наука. Стоит также заметить, что абсолютное разделение пространства и времени здесь помогало аналитическому представлению, хотя немало проблем философского порядка оставались неясными, вроде различия между силой, приобретенной в состоянии покоя, и силой, приобретенной в состоянии движения. Лишь поломав голову над этой трудностью, поняли темноту первоначального понятия, лучше почувствовали смысл повторяющихся трудностей донаучного периода в понимании опытов, касавшихся силы, работы, энергии, мощности, пока не нашли, наконец, первые доводы в пользу того, что понятие силы никоим образом не может быть ясным, если отделять его от функции силы, которая состоит в том, чтобы совершать работу.

Во всяком случае, только с современных позиций

становится очевидной существенная корреляция понятий. Все более и более раскрывается взаимное соответствие между понятиями силы и энергии. Но что же является тогда исходным, базовым понятием? Разумеется, еще рано давать ответ на этот вопрос. Вмешательство квантовых теорий, однако, могло бы закончить спор несколько неожиданным образом, внося совершенно новые принципы в математическое определение опытных понятий. Действительно, стоит обратиться к основам весьма специфичных представлений Лондона и Гейтлера, что касаются возможных отношений между двумя атомами водорода, чтобы обнаружить стремление микроэнергетики определять силу как понятие производное, как вторичное проявление, как разновидность способа представления особого случая.

В представлениях этих ученых все начинается с определения состояний энергии двух атомов; без попыток конструирования их энергии, исходя из более или менее гипотетических сил. Применив затем к ансамблю из двух атомов принцип Паули, получают вывод, что они могут существовать в двух различных энергетических состояниях. Следовательно, если при сближении атомных ядер энергия системы возрастает, говорят, что ядра отталкиваются, и, напротив, если энергия уменьшается, говорят, что они притягиваются. Тем самым характеристики, казавшиеся в высшей степени относящимися к области явлений вроде отталкивания и притяжения, становятся предметами определений. Ничего абсолютного не лежит в основе идеи силы, здесь она — вовсе не первоначальное понятие. Но пойдём дальше, и мы увидим, что *притягиваться* могут только различаемые атомы водорода (согласно принципу Паули), тогда как их упругое соударение, некогда объяснявшееся силой отталкивания, принадлежит самой сути элемента, есть атрибут ансамбля, образованного из двух неразличимых с помощью принципа Паули атомов. Кажется, что то, что притягивается, — это *системы различных квантовых чисел*, а то, что отталкивается, — *системы тождественных квантовых чисел*. Сила, введенная математически, — всего лишь призрак той силы, которая некогда клалась в основание энергии реалистской метафизикой. Механическая сила становится такой же метафорой, как и сила антипатии или симпатии; она относится к композиции, а не к элементам. Мате-



матическое представление с его установкой на полноту заменяет опытное представление с его произвольными упрощениями.

Итак, мы считаем, что научное объяснение стремится принять в качестве своей основы сложные элементы и возводить свои построения только из условных элементов, лишь временно, предварительно предполагая для весьма специфичных функций, характеристику простоты. Такое стремление сохранять открытость свода объяснительных средств есть характерная черта восприимчивой научной психологии. Всякое сочетание явлений может стать поводом для возвращения мысли к тому, что уже сделано, чтобы дополнить набор постулатов, Б. Кабрера писал в 1928 г.: «Мы не в состоянии знать... достаточно ли квантовая механика, созданная для интерпретации излучения отдельных атомов, для анализа более сложной проблемы динамики молекулы. Возможно (мы считаем это весьма вероятным), что к тем постулатам, которые были исходными, следует добавить новый постулат. Во всяком случае, наш дух должен быть открыт для такой возможности»<sup>74</sup>. И математической физикой, и геометрией владеет сегодня такое же беспокойство: постоянно бояться, что какой-нибудь постулат может неожиданно присовокупиться к основам науки и удвоить ее. Сохранять некоторый скептицизм в отношении *прошлого* бесспорных знаний — вот установка, которая расширяет, продолжает, дополняет картезианскую осмотрительность; и эта установка заслуживает того, чтобы быть названной некартезианской в том же самом смысле, в каком некартезианство получается из дополненного картезианства.

Подобным же образом, как мы пытались показать это в нашей книге «Связный плюрализм современной химии»<sup>75</sup>, и химия обрела свои рациональные и математические основы на путях систематического развития плюралистического подхода. В процессе своего завершения мир материи рационализируется.

Итак, идея, которая вдохновляет математическую физику, как и та, что вдохновляет чистую математику, есть сознание всеобщности. Отсюда важность, которой обладает в этих дисциплинах понятие группы. Нет покоя мысли, пока идея целостности не внесет начал синтетичности в построение. Анри Пуанкаре в заметках, посвященных Э. Лагерру, отметил некартезианский

характер этой новой ориентации. Когда в 1853 г. Лаггерр опубликовал свою первую работу, пишет Пуанкаре, аналитическая геометрия «обновлялась... революцией, в некотором смысле прямо противоположной картезианской реформе. До Декарта только случай или гений могли решить геометрическую проблему. После Декарта (и благодаря ему!) мы обладаем непогрешимыми правилами для того, чтобы достигать результата; чтобы быть геометром, достаточно быть терпеливым. Но чисто механический метод, который не требует от новаторского ума никаких усилий, не может быть подлинно плодотворным. Нужна была, следовательно, новая реформа, и инициаторами ее стали Понселе и Шасль. Благодаря им мы ждем решения проблемы не от счастливого случая или долготерпения, а от глубокого знания математических фактов и их внутренних отношений»<sup>76</sup>. Метод Понселе, Шаслей и Лагерров — скорее метод изобретения, нежели решения. Он синтетичен по своей сути, и Пуанкаре прав, когда говорит, что он ведет нас в направлении, обратном картезианской реформе. Но этот метод в определенном смысле завершает картезианскую форму математического мышления.

## V

Лишь когда станет понятно, насколько современная математическая мысль обогнала предшествующую науку пространственных измерений, как развилась наука отношений, можно дать отчет в том, что математическая физика открывает каждый день все более многочисленные направления научных объективаций. Стилизованная природа лаборатории должна казаться нам менее темной, чем природа, препарированная посредством математической схемы, открытая непосредственному наблюдению. Соответственно объективная мысль с тех пор, как она начала воспитываться органичной (внутренне связной) природой, раскрывается с примечательной глубиной в результате того, что мышление совершенствуется, очищается и подсказывает возможности дополнения. Продолжая размышлять над объектом, субъект имеет больше шансов проникнуть глубже. Вместо того чтобы следовать за метафизиком, отправляющимся на кладбище идей, возникает стремление следовать за математиком, направляющимся в лабораторию.

Сегодня смело можно вывесить на двери лаборатории физика или химика платоновское предупреждение: «Негеометр да не войдет».

Сравним, к примеру, известное наблюдение Декарта над куском воска с опытом над каплей воска в современной микрофизике, и мы увидим разницу в выводах, которые касаются метафизики субстанции, как в объективном, так и в субъективном плане<sup>77</sup>.

Для Декарта кусок воска — это символ неустойчивости материальных свойств. Ни один аспект ансамбля, ни одно из непосредственных впечатлений не остаются постоянными. Достаточно поднести воск к огню, как его форма, цвет, пластичность, запах начинают меняться. Этот нечеткий опыт свидетельствует, согласно Декарту, о неопределенности объективных качеств. Для него — это школа сомнения. Этот опыт отдаляет исследователя от попыток экспериментального познания тел, каковые представляются более трудными для познания, нежели душа. Если бы рассудок не находил в себе самом основы науки о протяженном, всякая субстанция куска воска испарилась бы вместе со снами воображения. Кусок воска держится лишь на основе *интеллигибельной* протяженности, так как сами размеры его могут расти или уменьшаться в зависимости от обстоятельств. Такой отказ от опыта как основы размышления в конечном счете имеет решающее значение, несмотря на последующий возврат к изучению протяженности. С самого начала здесь накладывается своего рода вето на всякое развитие экспериментальных исследований, на всякие средства классификации аспектов различий, на попытки найти меру различия, зафиксировать переменные характеристики явления для того, чтобы их различить друг от друга. В объекте прежде всего хотели иметь дело с простотой и единством, с тем, что постоянно. При первой неудаче подвергают сомнению *всё*. Не замечают координирующей роли искусственного эксперимента, не видят того, что объединенное с опытом мышление в состоянии восстановить органичный и, следовательно, целостный характер феномена. С другой стороны, не учитывая самым тщательным образом уроков опыта, обрекают себя на то, чтобы не видеть и того факта, что подвижность объективного наблюдения непосредственно отражается в подобной же подвижности субъективного опыта. Ведь если воск меняется,

то меняюсь и я; меняюсь вместе со своим ощущением, которое в тот момент, когда я о нем думаю, и есть моя мысль, ибо чувствовать означает и думать в широком смысле картезианского когито. Но Декарт тайно верит в реальность души в качестве субстанции. Ослепленный мгновенным светом когито, он не сомневается в стабильности я, которое образует субъект суждения *я мыслю*. Но почему это — одно и то же существо, которое ощущает воск то твердым, то мягким, а не один и тот же воск, который ощущается по-разному в двух разных экспериментах?

Если бы *cogito* было переведено в пассивную форму — в *cogitatur ergo est*, то разве активный субъект испарился бы вместе с неустойчивостью и неопределенностью впечатлений?

Декартовская пристрастность к субъективному опыту станет, я думаю, более понятной, если пережить со всей страстью настоящий реальный, научный, объективный эксперимент, если научиться жить по строгим меркам мысли, в жестком равновесии мысли и опыта, ноумена и феномена, т. е. не впадая в иллюзорную веру в бытие объективных и субъективных субстанций.

Обратимся же к современной науке, занятой прогрессирующей объективацией. Физика имеет дело вовсе не с тем воском, который только что принесли с пасеки, а с воском по возможности максимально чистым, химически хорошо определенным, освобожденным от всего лишнего в долгом процессе методичных процедур. Искомый воск, таким образом, есть в некотором роде точный момент метода объективации. Собранный с цветов, он не сохраняет теперь их запаха, хотя сохраняет следы процедур очистки. Он, так сказать, реализован посредством искусственного эксперимента. Без этого эксперимента такой воск в своей чистой форме, которая вовсе не естественна, не существовал бы.

После расплавления маленького кусочка воска в чашке физик подвергает его медленному процессу затвердения. Плавление и затверждение производятся постепенно, с использованием крошечной электропечи, температура в которой точно регулируется изменением силы тока. Таким образом, физик становится *хозяином времени*, действия которого зависят от изменения температуры. В результате получают капельку воска не только правильной формы, но и правильной поверхно-

стной структуры. Книга микрокосмоса напечатана, остается лишь прочитать ее.

Для изучения поверхности воска направим на каплю пучок рентгеновских монохроматических лучей, следуя очень точной методике и совершенно забыв при этом, разумеется, о естественном белом цвете, природа которого, по мнению донаучной мысли, была простой. Благодаря медленности процесса охлаждения поверхности воска молекулы оказываются ориентированными по отношению к общей плоскости. Эта ориентация вызывает дифракционное рассеяние рентгеновских лучей, которое производит спектрограммы, подобные тем, которые были получены Дебаем и Брэггом для случая кристаллов. Известно, что названные спектрограммы, предвиденные фон Лауэ, обновили кристаллографию и позволили проникнуть во внутреннее строение кристаллов. Подобным же образом и изучение капли воска обновляет и углубляет наши знания о материальных поверхностях. Сколько мыслей вызывает у нас эта развивающаяся эпиграфика материи! Как пишет Жан Трийя: «Явления ориентации... определяют огромное разнообразие поверхностных свойств, таких, как капиллярность, текучесть, сцепление, адсорбция, катализ»<sup>78</sup>. Именно в этой пленке отношения с внешней средой образуют предмет новой науки — физической химии. Именно здесь метафизики могли бы лучше понять то, как отношения определяют структуру. Если взять диаграммы, начиная с поверхностных и постепенно переходя к тем, что сделаны в более глубоких слоях капли, то заметно, что ориентация молекул постепенно исчезает, микрорекристаллы становятся нечувствительными к воздействиям, идущим с поверхности, и наступает полный статистический беспорядок. Между тем в зоне преимущественной ориентации, напротив, явления вполне хорошо упорядочены. Эти феномены обязаны своим существованием прерывным молекулярным полям в слое разделения двух сред, в области материальной диалектики. В этой промежуточной области и возможны странные опыты, которые потрясают традиционное понимание предметов физики и химии и открывают физику возможность воздействовать на *химическую природу* вещества. (Трийя ссылается в этой связи на опыты по растяжению коллоидных гелей.) Таким образом, уже чисто механическим путем, посредством вытяжки мож-

но вызвать весьма заметные различия в рентгенограммах. Трийя заключает: «Это связано с механическими свойствами, а также с адсорбцией красителей, зависящей от того, ориентирована ли материя посредством обработки вытяжкой или нет; возможно, мы имеем здесь еще неизвестный способ воздействия на химическую активность»<sup>79</sup>.

Такое чисто механическое воздействие на химическую активность означает в некотором смысле следование картезианскому идеалу. В действительности, однако, искусственный конструктивный характер этого воздействия столь очевиден и стремление к сложности столь явное, что здесь следует усматривать еще одно доказательство научного расширения границ опыта и новый случай некартезианской диалектики.

Впрочем, верно ли, что кристаллизация возможна при отсутствии направляющих полей? Ведь, считая, что она осуществляется под влиянием преимущественно внутренних сил субстанциальной природы, невзирая на направляющее воздействие, приходящее извне, поступают в духе реалистского подхода. Поразительно, в самом деле, рассматривать явление поверхностной кристаллизации (учитывая первоначальную хаотичность), с той точки зрения, что якобы можно говорить о субстанциях, которые поверхностно кристаллизованы перпендикулярно поверхности, и аморфны параллельно поверхности. Эти кристаллические «культуры» нового рода уже весьма много прояснили относительно молекулярных структур<sup>80</sup>. Как же можно принимать всю эту немислимую сумму технических средств, гипотез, математических конструкций, которые только что появились с экспериментами на капле воска, и не быть способным счесть неэффективной метафизическую критику картезианского типа. Непрочными здесь являются как раз привходящие обстоятельства, а не связанные друг с другом отношения, которые выражают материальные качества. Достаточно разобраться в этих обстоятельствах, которые запутаны в своей *естественной, натуральной форме*, чтобы действительно организовать реальное. Качества научной реальности тоже в первую очередь есть функции наших рациональных методов. Для того чтобы организовать, конституировать определенный научный факт, нужно пустить в дело связную технику. Научная деятельность сложна по сути своей. Научная эмпирия

развивается на основе сложных и искусственно созданных истин, а не на основе истин случайных и ясных. Разумеется, врожденные истины не бывают включенными в состав науки. Разум следует формировать так же, как нужно формировать опыт.

Следовательно, объективное размышление, совершаемое в стенах лаборатории, приводит нас к прогрессирующей объективации, где одновременно реализуются и новый эксперимент, и новая мысль. Оно отличается от субъективной медитации (стремящейся к сумме ясных и окончательных знаний) самим фактом своего развития, желанием дополнений, которые оно всегда считает возможными. Ученый начинает с программы и заканчивает рабочий день, произнося символ веры, повторяемый ежедневно: «Завтра я буду знать».

## VI

С учетом сказанного рассмотрим теперь проблему научной новизны в чисто психологическом плане. Ясно, что революционное движение современной науки должно глубоко воздействовать на структуру духа. Дух обладает изменчивой структурой с того самого мгновения, когда знание обретает историю, ибо человеческая история со своими страстями, своими предрассудками, со всеми непосредственными импульсами своего движения может быть вечным повторением с начала. Но есть мысли, которые не повторяются с начала; это мысли, которые были очищены, расширены, дополнены. Они не возвращаются к своей ограниченной, нетвердой форме. Научный дух по своей сути есть исправление знания, расширение рамок знания. Он судит свое историческое прошлое, осуждая его. Его структура — это осознание своих исторических ошибок. С научной точки зрения, истинное мыслят как исторический процесс освобождения от долгого ряда ошибок; эксперимент мыслят как очищение от распространенных и первоначальных ошибок. Вся интеллектуальная жизнь науки играет на этом приращении знания на границе с непознанным, поскольку сущность рефлексии в том, чтобы понять, что не было понятно. Небэконовские, неевклидовы, некартезианские мысли подытожены исторической диалектикой, которая представляет собой очищение от ошибок, расширение системы, дополнение мысли.

Но пока здесь недостает социальной жизни, человеческой симпатии, направленной на то, чтобы новый научный дух (ННД) приобрел такое же формообразующее значение, как и новая экономическая политика (НЭП). Для многих ученых, страстно относящихся к своим занятиям бесстрастной наукой, интерес к предмету этих занятий совпадает, по существу, с тем изначальным духовным интересом, который связан с судьбой разума. Рейхенбах верно говорит о конфликте поколений, обсуждая проблему смысла науки<sup>81</sup>. А Комптон, как бы иллюстрируя это, рассказывая о своем визите к Дж. Дж. Томсону в Кембридж, где он встретил его сына Д. П. Томсона, приехавшего на уик-энд, замечает: они забавлялись тем, что рассматривали фотоснимки, полученные с помощью электронных волн. И далее: «Видеть великого старого ученого, потратившего лучшие годы своей жизни на доказательство корпускулярной природы электрона, полным восхищения трудами своего сына, открывшего, что электрон в процессе движения образует волны, было поистине драматично»<sup>82</sup>.

Действительно, этот пример как нельзя лучше характеризует ту философскую революцию, которая произошла в сравнительно короткий промежуток времени и заставила нас расстаться с представлением об электро-не как вещи; можно по достоинству оценить интеллектуальную смелость, которая требуется для такой ревизии реалистских представлений. Физик был вынужден три или четыре раза на протяжении последних двадцати лет перестраивать свой способ мышления и в интеллектуальном плане ломать свою жизнь.

Достаточно эмоционально пережить такой факт, как состояние незавершенности современной науки, чтобы получить представление о том, что такое *открытый рационализм*. Это состояние удивления перед возможностями и силой теоретической мысли. Как прекрасно сказал Жювэ: «Самый важный элемент прогресса физических наук следует видеть в удивлении перед всяким новым образом или даже новой ассоциацией образов, ибо именно удивление возбуждает всегда довольно равнодушную логику, именно оно заставляет ее строить новые связи, но саму причину этого прогресса, источник удивления нужно искать внутри силовых полей, порождаемых в нашем воображении новыми ассоциациями



образов, мощь которых есть мера творческих потенций ученого, который способен соединять их в ансамбли»<sup>83</sup>.

Перед лицом удивительных принципов новой квантовой механики сам Мейерсон, защищавший с присутствующим ему блеском и эрудицией классический характер теории относительности, внезапно заколебался. Сомнительно, что нельзя написать «Квантовую дедукцию» для того, чтобы завершить доказательство, предпринятое в «Релятивистской дедукции». «Признаем... — пишет он, — что по отношению ко всем научным теориям, которые мы исследовали в наших книгах, теория квантов занимает особое место, но нам не представляется возможным распространить на этот случай то, что нам, по нашему мнению, удалось применить в отношении теории относительности»<sup>84</sup>. По теории Мейерсона, концепция квант есть по сути своей отклонение от нормы, что эта арифметизация возможностей сродни иррационалистичности. Мы же, напротив, полагаем, что это учение расширяет положительным образом наше понимание реального и является победой нового разума над иррационализмом. Современный кризис в науке — это нормальный кризис роста. Нужно подготовить дух к восприятию квантовых идей, а это можно сделать, лишь систематически организуя расширение научного духа.

Я думаю, что теория относительности уже означает победу в высшей степени индуктивного мышления, что педагогические достижения в дедуктивном доказательстве определенных релятивистских следствий ничуть не лишают эйнштейновскую революцию ее гениального и неожиданного характера. Гениальные идеи волновой механики де Бройля и матричной механики Гейзенберга также появились неожиданно, так сказать, без всякой исторической подготовки. Они отбросили в прошлое классическую и релятивистскую механику, ибо и та и другая представляют теперь всего лишь более или менее грубое приближение более тонких и полных теорий.

Разве всеобщий и неподвижный разум способен усвоить все эти удивительные мысли? Способен ли он не только привести их в порядок, но и подвести под свой порядок? Это, несомненно, тайная надежда Мейерсона. Поскольку Мейерсон доказывает неизменность форм мысли на протяжении столетий, находя даже в современных идеях устойчивые черты, свойственные дикарям, он делает отсюда вывод, что мозг не может эволюцио-

нирывать быстрее, чем какой-либо другой орган. От этого мейерсоновского тезиса веет, безусловно, благо-разумием, и противопоставить ему можно лишь более или менее дерзкие предвосхищения. Разве мозг — не настоящий предмет человеческой эволюции, не исход-ный росток жизненного порыва? Обладая невероятной пластичностью и богатством связей, разве не он явля-ется органом бесконечных возможностей? Когда Жювэ употребляет столь яркое выражение, как *силовые по-ля*, создаваемые в воображении сближением двух раз-ных образов, то не следует ли отсюда, что мы должны наделить и отношение идей большей динамикой и ви-деть в «идеях-силах» Фулье некий физический смысл? Ведь развивающаяся идея — это своего рода органиче-ский центр кристаллизации. Статичный мозг не спосо-бен делать выводы. Так стоит ли для доказательства постоянства мозга ссылаться на обычную мысль, на мысль без усилия, на мысль, которая отдавая приказ мускулам, заключает союз с тем, что больше не разви-вается? В таком случае все обречено: душа, тело, сам мир, который с самого начала предстал перед нами во всем своем многообразии и богатстве. Мне представля-ется, что для понимания интеллектуальной эволюции вместо отождествления с некоей глобальной реально-стью, к которой ученый, возможно, и вернулся бы с радостью как к первоначальной философии, скорее следовало бы обратиться к пытливой мысли, к мысли, исследующей объект: к мысли, которая только ищет диалектические поводы для того, чтобы выйти за свои собственные пределы, разорвать свои границы; короче говоря, к мысли, стремящейся к объективации. Именно поэтому можно заключить, что такая мысль является творческой.

Психологический рост, осуществленный математиче-ской физикой, был превосходно показан Жювэ. Он под-черкивает тот факт, что самым смелым и плодотворным идеям мы обязаны очень молодым ученым. «Гейзенберг и его соперник Иордан, — пишет он, — родились в на-чале века; в Англии поразительный гений... Дирак со-здал оригинальный и новый метод и разработал глубо-кие теоретические основы того, что называют спином электрона, когда ему не было и двадцати пяти лет. Если вспомнить, что и Бор был очень молодым, когда в 1913 г. предложил свою модель атома, и что Эйнш-

тейн в двадцать пять лет открыл специальную теорию относительности и некоторое время спустя предложил впервые закон квантования света... то мы должны будем признать, что XX век переживает своего рода мутацию мозга или человеческого духа, необычайно расположенного к тому, чтобы будоражить устоявшиеся формулировки законов природы, подобно тому как в прошлом веке раннее развитие Абелей, Якоби, Галуа, Эрмитов было также обязано, быть может, мутации духа, устремленного к постижению математических сущностей»<sup>85</sup>.

Нет сомнения, что и каждый из нас способен пережить такие мутации, вспоминая, какое волнение мы испытали, осваивая новые теории; ведь они требуют стольких усилий, что не кажутся естественными. Но творящая природа (*nature naturante*) действует и в наших душах; в один прекрасный момент мы чувствуем, что поняли. Какому свету мы обязаны этими внезапными синтезами? Этой поразительной ясности, что дает нашему разуму чувство уверенности и удовлетворение. Эта интеллектуальная удовлетворенность — первый признак прогресса. Вместе с феноменологом Жаном Эренгом я мог бы сказать, что «самая развитая личность, в силу широты своих взглядов, всегда будет понимать тех, кто менее образован... тогда как обратная ситуация невозможна»<sup>86</sup>. У понимания есть своя динамическая ось — это духовный, жизненный порыв. Эйнштейновская механика добавляется к нашему пониманию ньютоновских понятий. Механика де Бройля добавляется к постижению чисто механических и чисто оптических понятий. Между этими двумя группами понятий новая физика производит синтез, который развивает и завершает картезианскую эпистемологию. Если мы в самом деле сумеем помножить объективную культуру на культуру психологическую, глубоко жизненно вникнуть в научные исследования, то можно будет почувствовать внезапное вдохновение, которое дает душе понимание творческого синтеза, осуществляемого математической физикой.

#### Примечания

<sup>1</sup> Bachelard G. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1934. В 1984 г. во Франции вышло 16-е издание этой книги. — *Перев.*

<sup>2</sup> B o u t y E. La vérité scientifique. Paris, 1908, p. 7.

<sup>3</sup> «Пангеометрия» — название последней работы Н. И. Лобачевского (1855 г.). — *Перев.*

<sup>4</sup> В данном случае — педагогика ритуального посвящения в Природу. — *Перев.*

<sup>5</sup> Главный редактор «Vocabulaire technique et critique de la philosophie». В 1983 г. во Франции вышло 14-е издание этого Словаря. — *Перев.*

<sup>5a</sup> См.: Bachelard G. Le pluralisme cohérent de la chimie moderne. Paris, 1932.

<sup>6</sup> Renouvier Ch. Les dilemmes de la métaphysique pure. Paris, 1912, p. 248.

<sup>7</sup> Barbarin P.-J. La géométrie non-euclidienne, 3-e éd., p. 8.

<sup>8</sup> Ibid., p. 7.

<sup>9</sup> См.: «Bulletin des sciences mathématiques», février 1926, p. 53.

<sup>10</sup> Juvet G. La structure des nouvelles théories physiques. Paris, 1933, p. 157.

<sup>11</sup> Ibid., p. 158.

<sup>12</sup> Ibid., p. 162.

<sup>13</sup> Buhl A. Notes sur la géométrie non-euclidienne. Paris, 1928. — In: Barbarin P.-J. Op. cit., p. 116.

<sup>14</sup> Juvet G. Loc. cit., p. 164.

<sup>15</sup> Ibid., p. 169.

<sup>16</sup> Ibid., p. 170.

<sup>17</sup> Cp.: Meyerson E. Du cheminement de la pensée. Paris, 1931, t. 1, p. 69.

<sup>18</sup> Gonsseth F. Les fondements des mathématiques. Paris, 1926, p. 101.

<sup>19</sup> См. там же, с. 104.

<sup>20</sup> Brunschvicg L. L'expérience humaine et la causalité physique. Paris, 1922, p. 408.

<sup>21</sup> Enriques F. Le concepts fondamentaux de la science. Trad. Rougier. Paris, 1913, p. 267.

<sup>22</sup> Darrow K. La synthèse des ondes et des corpuscules. Trad. Boll. Paris, 1931, p. 22.

<sup>22a</sup> Имеется в виду закон, согласно которому площади, зачерчиваемые радиусом-вектором, связывающим планету с Солнцем, за единицу времени, равны между собой. — *Прим. ред.*

<sup>23</sup> Mallarmé St. Divagations. Paris, 1897, p. 90.

<sup>23a</sup> Имеется в виду философская концепция «фикционализма» Х. Файхингера. — *Прим. ред.*

<sup>24</sup> Whitehead A. La science et le monde moderne. Trad. d'Ivery et Hollard. Paris, 1928, p. 200.

<sup>25</sup> Schlick M. Espace et temps dans la Physique contemporaine. Trad. Solovine. Paris, 1924, p. 33.

<sup>26</sup> Цит. no: Reiser O. L. Mathematics and emergent evolution. — «Monist», octobre, 1930, p. 523.

<sup>27</sup> Op. cit., p. 351, 352.

<sup>28</sup> См.: «Revue générale des sciences», octobre, 1930, p. 578.

<sup>29</sup> См.: Metzger H. Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique. Paris, 1933, p. 74 et suiv.

<sup>30</sup> По мнению Тиндала, рассеивающийся пучок света при наблюдении сбоку имеет вид голубоватого конуса на темном фоне (конус Тиндала). Этот эффект был изучен и объяснен им в 1868 г. — *Перев.*

<sup>31</sup> Henri V. Matière et énergie. Paris, 1933, p. 24. В физике это явление получило название комбинационного рассеяния света. Это — рассеяние света веществом, сопровождающееся заметным изменением частоты рассеиваемого света. Комбинационное рассеяние было открыто в 1928 г. советскими физиками Г. С. Ландсбергом и Л. И. Мандельштамом на кристаллах и одновременно индийскими физиками Ч. Раманом и К. Кришнаном на жидкостях. В зарубежной литературе это открытие называют часто эффектом Рамана. — *Перев.*

<sup>32</sup> См.: Henri V. Loc. cit., p. 235.

<sup>33</sup> См.: Haissinsky M. L'atomistique moderne et la chimie. Paris, 1931, p. 311.

<sup>34</sup> Гейзенберг В. Физические принципы квантовой теории. Л. — М., 1932, с. 16.

<sup>35</sup> de Broglie L. La nouvelle dynamique des quanta. — In: Electrons et photons. Paris, 1928, p. 105.

<sup>36</sup> Coppel, Fournier et Yovanovitch. Quelques suggestions concernant la matière et le rayonnement. Paris, 1928, p. 23.

<sup>37</sup> Гейзенберг В. Цит. соч., с. 41.

<sup>38</sup> Darwin C. G. La théorie ondulatoire de la matière. — «Annales de l'Institut Henri Poincaré», fasc. 1, vol. 1, p. 25.

<sup>39</sup> Ibid., p. 26.

<sup>40</sup> «Monist», July 1929, p. 28.

<sup>40a</sup> Имеется в виду один из докладов Луи де Бройля, где излагается такая точка зрения. — *Прим. ред.*

<sup>41</sup> Физик Джинс справедливо замечает по этому поводу, что пространство «десяти измерений» столь же реально, как и наше обычное трехмерное пространство. См.: Jeans J. The mysterious Universe, p. 129.

<sup>42</sup> До начала XVIII в. картезианцы, будучи сторонниками космогонии, полагали, что Земля у полюсов удлинена; согласно же теории Ньютона, она должна была быть там сплюснута. Так возник спор, в котором приняли участие многие математики XVIII в. В связи с этим в 1735 г. была послана экспедиция в Перу, вслед за которой в 1736—1737 гг. последовала другая — в Лапландию, под руководством Пьера Мопертюи, с целью промерить градус долготы. В результате этих экспедиций восторжествовала теория Ньютона. И это было триумфом как теории, так и самого Мопертюи, за что он и получил прозвище Великого сплюснвателя. — *Перев.*

<sup>42a</sup> Видимо, опечатка: нужно «четырёхмерного». — *Прим. ред.*

<sup>43</sup> Cartan E. Le parallélisme absolu et la théorie unitaire du champ. — «Revue de métaphysique et de morale», Janvier, 1931, p. 32.

<sup>44</sup> Von Mises. Über kausale und statistische Gesetzmässigkeit in der Physik. — «Die Naturwissenschaften», 14 Febr., S. 146.

<sup>45</sup> Carmichael P. A. Logic and Scientific Law. — «Monist», April, 1932, p. 27.

<sup>46</sup> Poincaré H. Savants et écrivains. Paris, 1910, p. 237.

<sup>47</sup> Bloch E. Théorie cinétique des gaz. Paris, 1921, p. 2.

<sup>48</sup> «Monist», July, 1929, p. 29.

<sup>49</sup> Bergmann H. Der Kampf um das Kausalgesetz in der jüngsten Physik. Braunschweig, 1929, S. 49.

- <sup>50</sup> Campbell N. R. Théorie quantique des spectres. Paris, 1924, p. 100.
- <sup>51</sup> Reichenbach H. La philosophie scientifique. Trad. Vouillemin. Paris, 1932, p. 26 et suiv.
- <sup>52</sup> Гейзенберг В. Цит. соч., с. 15. Заметим, что Гейзенберг дает здесь эксплицитное выражение мысли Бора.
- <sup>53</sup> Цит. по: Metz M. La théorie du champ unitaire de A. Einstein. — «Revue philosophique», novembre, 1929, p. 393.
- <sup>54</sup> Гейзенберг В. Цит. соч., с. 17, примечание.
- <sup>55</sup> Ruddick Ch. T. On the Contingence of Natural Law. — «Monist», July, 1932, p. 361.
- <sup>56</sup> B o l l M. L'idée générale de la mécanique ondulatoire et de ses premières explications. Paris, 1932, p. 32.
- <sup>57</sup> «Revue philosophique», juillet 1923, p. 92, note.
- <sup>58</sup> Cartan. Loc. cit., p. 28.
- <sup>59</sup> Ср.: Meyerson E. Réel et déterminisme dans la physique quantique. Paris, 1933, passim.
- <sup>60</sup> См.: Dupréel. De la nécessité. — «Archives de la Société belge de philosophie», 1928, p. 25.
- <sup>61</sup> Meyerson E. Loc. cit., p. 19.
- <sup>62</sup> Спин от англ. spin — вращаться, вертеться. — *Перев.*
- <sup>63</sup> См.: Perrin J. L'orientation actuelle des sciences. Paris, 1930, p. 25.
- <sup>64</sup> Meyerson E. Loc. cit., p. 20—21.
- <sup>65</sup> Dupréel. Loc. cit., p. 13.
- <sup>66</sup> Broglie L. de. Théorie de la quantification dans la nouvelle mécanique. Paris, 1932, p. 31.
- <sup>67</sup> Dupréel. Loc. cit., p. 14.
- <sup>68</sup> См.: Frost W. Bacon und die Naturphilosophie. München, 1927, S. 65.
- <sup>69</sup> Bloch L. Structures des spectres et structure des atomes. — In: Conférences d'Actualités scientifiques et industrielles. Paris, 1929, p. 200.
- <sup>70</sup> Ibid., p. 202.
- <sup>71</sup> Ibid., p. 207.
- <sup>72</sup> Ibid.
- <sup>73</sup> Cabrera B. Paramagnétisme et structure des atomes combinés. — In: Activation et structure des molécules. Paris, 1928, p. 246.
- <sup>74</sup> Cabrera B. Loc. cit., p. 247.
- <sup>75</sup> См.: Bachelard G. Le pluralisme cohérent de la chimie moderne. Paris, 1932. — *Перев.*
- <sup>76</sup> Poincaré A. Savants et écrivains, p. 86.
- <sup>77</sup> В первом случае имеется в виду то место в «Метафизических размышлениях» Декарта, где говорится, что, с точки зрения метафизики, воск обладает лишь одним свойством — протяженностью; во втором — классические опыты американского физика Р. Милликена с каплями масла, ртути и глицерина для доказательства идеи равенства их электрических зарядов. — *Перев.*
- <sup>78</sup> Trillat J. Etude au moyen des rayons X des phénomènes d'orientation moléculaire dans les composés organiques. — In: Activation et structure des molécules, p. 461.
- <sup>79</sup> Ibid., p. 456.
- <sup>80</sup> См.: Thibaud J. Etudes aux rayons X du polymorphisme des acides gras. — In: Activation et structure de molécules, p. 410. et suiv.

<sup>81</sup> См.: Reichenbach H. Loc. cit., p. 23—24.

<sup>82</sup> Цит. по: Haissinsky M. Loc. cit., p. 348.

<sup>83</sup> Juvet G. Loc. cit., p. 105.

<sup>84</sup> Meyerson E. Le cheminement de la pensée, t. 1, p. 67.

<sup>85</sup> Juvet G. Loc. cit., p. 134.

<sup>86</sup> Hering J. Phénoménologie et philosophie religieuses. Strasbourg, 1925, p. 126.

# ФИЛОСОФСКОЕ ОТРИЦАНИЕ<sup>1</sup>

(Опыт философии нового научного духа)

## Предисловие

### Философская мысль и научный дух

#### I

Использование философии в областях, далеких от ее духовных истоков, — операция тонкая и часто вводящая в заблуждение. Будучи перенесенными с одной почвы на другую, философские системы становятся обычно бесплодными и легко обманывают; они теряют свойственную им силу духовной связи, столь ощутимую, когда мы добираемся до их корней со скрупулезной дошностью историка, твердо уверенные в том, что дважды к этому возвращаться не придется. То есть можно определенно сказать, что та или иная философская система годится лишь для тех целей, которые она перед собой ставит. Поэтому было бы большой ошибкой, совершаемой против философского духа, игнорировать такую внутреннюю цель, дающую жизнь, силу и ясность философской системе. В частности, если мы хотим разобратся в проблематике науки, прибегая к метафизической рефлексии, и намерены получить при этом некую смесь философем и теорем, то столкнемся с необходимостью применения как бы оконеченной и замкнутой философии к открытой научной мысли, рискуя тем самым вызвать недовольство всех: ученых, философов, историков.

И это понятно, ведь ученые считают бесполезной метафизическую подготовку; они заявляют, что доверяют прежде всего эксперименту, если работают в области экспериментальных наук, или принципам рациональной очевидности, если они математики. Для них час философии наступает лишь после окончания работы; они воспринимают философию науки как своего рода баланс общих результатов научной мысли, как свод важных фактов. Поскольку наука в их глазах никогда не завершена, философия ученых всегда остается более или менее эклектичной, всегда открытой, всегда ненадежной.



Даже если положительные результаты почему-либо не согласуются или согласуются слабо, это оправдывается *состоянием* научного духа в противовес единству, которое характеризует философскую мысль. Короче говоря, *для ученого философия науки предстает все еще в виде царства фактов.*

Со своей стороны, философы, сознающие свою способность к координации духовных функций, полагаются на саму эту медитативную способность, не заботясь особенно о множественности и разнообразии фактов. Философы могут расходиться во взглядах относительно оснований подобной координации, по поводу принципов, на которых базируется пирамида эксперимента. Некоторые из них могут при этом идти довольно далеко в направлении эмпиризма, считая, что нормальный объективный опыт — достаточное основание для объяснения субъективной связи. Но мы не будем философами, если не осознаем в какой-то момент саму когерентность и единство мышления, не сформулируем условия синтеза знаний. Именно это единство, эта связность и этот синтез интересуют философа. Наука же представляется ему в виде особого свода упорядоченных, доброкачественных знаний. Иначе говоря, он требует от нее лишь *примеров* для подтверждения гармонизирующей деятельности духа и даже верит, что и без науки, до всякой науки он способен анализировать эту деятельность. Поэтому научные примеры обычно приводят и никогда не развивают. А если их комментируют, то исходят из принципов, как правило, не научных, обращаясь к метафоре, аналогии, обобщению. Зачастую под пером философа релятивистская теория превращается таким образом в релятивизм, гипотеза в простое допущение, аксиома в исходную истину. Другими словами, считая себя находящимся за пределами научного духа, философ либо верит, что философия науки может ограничиться *принципами* науки, некими общими вопросами, либо, строго ограничив себя принципами, он полагает, что цель философии науки — связь принципов науки с принципами чистого мышления, которое может не интересоваться проблемами эффективного объяснения. *Для философа философия науки никогда не принадлежит только царству фактов.*

Таким образом, философия науки как бы тяготеет к двум крайностям, к двум полюсам познания: для фи-

лософов она есть изучение достаточно общих принципов, для ученых же — изучение преимущественно частных результатов. Она обедняет себя в результате этих двух противоположных эпистемологических препятствий, ограничивающих всякую мысль: общую и непосредственную. Она оценивается то на уровне а priori, то на уровне а posteriori, без учета того изменившегося эпистемологического факта, что современная научная мысль проявляет себя постоянно между а priori и а posteriori, между ценностями экспериментального и рационального характера.

## II

Создается впечатление, что у нас не было пока философии науки, которая могла бы показать, в каких условиях — одновременно субъективных и объективных — общие принципы приводят к частным результатам, к случайным флуктуациям, а в каких эти последние вновь подводят к обобщениям, которые их дополняют, — к диалектике, которая вырабатывает новые принципы.

Если бы можно было описать философски это двойное движение, одушевляющее сегодня научную мысль, то мы бы указали прежде всего на факт взаимозаменимости, чередования а priori и а posteriori, на то, что эмпиризм и рационализм связаны в научном мышлении той поистине странной и столь же сильной связью, которая соединяет обычно удовольствие и боль. Ведь в самом деле, здесь *одно достигает успеха, давая основание другому*: эмпиризм нуждается в том, чтобы быть понятым; рационализм — в том, чтобы быть примененным. Эмпиризм без ясных, согласованных и дедуктивных законов немыслим, и его нельзя преподавать; рационализм без ощутимых доказательств, в отрыве от непосредственной действительности не может полностью убедить. Смысл эмпирического закона можно выявить, сделав его основой рассуждения. Но можно узаконить и рассуждение, сделав его основанием эксперимента. Наука, как сумма доказательств и опытов, сумма правил и законов, сумма фактов и очевидностей нуждается, таким образом, в «двухполюсной» философии. А точнее, она нуждается в диалектическом развитии, поскольку каждое понятие освещается в этом случае с двух различных философских точек зрения.

То есть видеть в этом просто дуализм было бы неправильно. Напротив, эпистемологическая полярность, о которой мы говорим, на наш взгляд, свидетельствует скорее о том, что каждая из философских доктрин, называемых нами эмпиризмом и рационализмом, эффективны в своем дополнении друг друга. Одна позиция завершает другую. Мыслить научно — значит занять своего рода промежуточное эпистемологическое поле между теорией и практикой, между математикой и опытом. Научно познать закон природы — значит одновременно постичь его и как феномен, и как ноумен.

Вместе с тем, поскольку в данной вводной главе мы хотим обозначить как можно яснее нашу философскую позицию, то должны добавить, что одному из указанных метафизических направлений мы отдаем все же предпочтение, а именно тому, которое идет от рационализма к опыту. Именно на этой эпистемологической основе мы попытаемся охарактеризовать философию современной физики, или, точнее, выдвижение на первый план математической физики.

Этот «прикладной» рационализм, рационализм, который воспринял уроки, преподанные реальностью, чтобы превратить их в программу реализации, обретает тем самым, на наш взгляд, некое новое преимущество. Для этого ищущего рационализма (в отличие от традиционного) характерно то, что его невозможно практически исказить; научная деятельность, направляемая математическим рационализмом, далека от соглашения по поводу принципов. *Реализация* рациональной программы эксперимента определяет экспериментальную реальность без всякого следа иррациональности. У нас еще будет возможность показать, что упорядоченное явление более богато, чем природный феномен. А пока нам достаточно, что мы заронили в сознание читателя сомнение относительно расхожей идеи об иррациональной природе реальности. Современная физическая наука — это рациональная конструкция: она устраняет иррациональность из своих материалов конструирования. *Реализуемый* феномен должен быть защищен от всяких проявлений иррациональности. Рационализм, который мы защищаем, противостоит иррационализму и конструируемой на его основе реальности. С точки зрения научного рационализма, использование научной мысли для анализа науки не представляет поражения или

компромисса. Рационализм желает быть примененным. Если он применяется плохо, он изменяется. Но при этом он не отказывается от своих принципов, он их диалектизирует. В конечном счете философия физической науки является, возможно, единственной философией, которая применяется, сомневаясь в своих принципах. Короче, она единственно *открытая философия*. Всякая другая философия считает свои принципы неприкосновенными, свои исходные истины неизменными и всеобщими и даже гордится своей *закрытостью*.

### III

Следовательно, может ли философия, действительно стремящаяся быть адекватной постоянно развивающейся научной мысли, устраняться от рассмотрения воздействия научного познания на духовную структуру? То есть уже в самом начале наших размышлений о роли философии науки мы сталкиваемся с проблемой, которая, как нам кажется, плохо поставлена и учеными, и философами. Эта проблема структуры и эволюции духа. И здесь та же оппозиция, ибо ученый верит, что можно исходить из духа, лишенного структуры и знаний, а философ чаще всего полагается на якобы уже конституированный дух, обладающий всеми необходимыми категориями для понимания реального.

Для ученого знание возникает из незнания, как свет возникает из тьмы. Он не видит, что незнание есть своего рода ткань, сотканная из позитивных, устойчивых и взаимосвязанных ошибок. Он не отдает себе отчета в том, что духовные потемки имеют свою структуру и что в этих условиях любой правильно поставленный объективный эксперимент должен всегда вести к исправлению некоей субъективной ошибки. Но не так-то просто избавиться от всех ошибок поочередно. Они взаимосвязаны. Научный дух не может сформироваться иначе, чем на пути отказа от ненаучного. Довольно часто ученый доверяет фрагментарной педагогике, тогда как научный дух должен стремиться к всеобщему субъективному реформированию. Всякий реальный прогресс в сфере научного мышления требует преобразования. Прогресс современного научного мышления определяет преобразование в самих принципах познания.

Для философа (который по роду своей деятельности находит в себе первичные истины) объект, взятый как

целое, легко подтверждает общие принципы. Любого рода отклонения, колебания, вариации не смущают его. Он или пренебрегает ими как ненужными деталями, или накапливает их, чтобы уверить себя в фундаментальной иррациональности данного. И в том и в другом случае он всегда готов, если речь идет о науке, развивать философию ясную, быструю, простую, но она остается тем не менее философией философа. Ему довольно одной истины, чтобы расстаться с сомнениями, незнанием, иррационализмом: она достаточна для просветления его души. Ее очевидность сверкает в бесконечных отражениях. Она является единственным светом. У нее нет ни разновидностей, ни вариаций. Дух живет только очевидностью. Тождественность духа в факте «я мыслю» настолько ясна для философа, что наука об этом ясном сознании тут же становится осознанием некоей науки, основанием его философии познания. Именно уверенность в проявлении тождественности духа в различных областях знания приводит философа к идее устойчивого фундаментального и окончательного метода. Как же можно перед лицом такого успеха ставить вопрос о необходимости изменения духа и пускаться на поиски новых знаний? Методологии, столь различные, столь гибкие в разных науках, философом замечаются лишь тогда, когда есть начальный метод, метод всеобщий, который должен определять всякое знание, трактовать единообразно все объекты. Иначе говоря, тезис, подобный нашему (трактовка познания как изменения духа), допускающий вариации, затрагивающие единство и вечность того, что выражено в «я мыслю», должен, безусловно, смутить философа.

И тем не менее именно к такому заключению мы должны прийти, если хотим определить философию научного познания как *открытую философию*, как сознание духа, который формируется, работая с неизвестным материалом, который отыскивает в реальном то, что противоречит предшествующим знаниям. Нужно прежде всего осознать тот факт, что новый опыт *отрицает* старый, без этого (что совершенно очевидно) речь не может идти о новом опыте. Но это отрицание не есть вместе с тем нечто окончательное для духа, способного диалектизировать свои принципы, порождать из самого себя новые очевидности, обогащать аппарат анализа, не соблазняясь привычными естественными навыками

объяснения, с помощью которых так легко все объяснить.

В нашей книге будет много примеров подобного обогащения; но, не откладывая дело в долгий ящик, для иллюстрации нашей точки зрения приведем пример этой *экспериментальной трансценденции* из области самого эмпиризма, наиболее опасной для нас. Мы считаем, что подчеркнутое выражение вполне корректно для определения инструментальной науки как выходящей за пределы той, которая ограничивается наблюдением природных явлений. Существует разрыв между чувственным познанием и научным познанием. Так, мы видим температуру на шкале термометра, но обычно не ощущаем ее. Без теории мы никогда бы не знали, что то, что мы видим на шкале прибора и что чувствуем, соответствует одному и тому же явлению. Нашей книгой мы постараемся прежде всего ответить на возражение сторонников *чувственной* природы научного познания, которые пытаются в конечном счете любое экспериментирование свести к считыванию показаний приборов. В действительности объективность проверки при таком считывании как раз и свидетельствует об объективности верифицируемой мысли. Реализм математической функции тут же подкрепляется реальностью экспериментальной кривой.

Если читатель не следил за нашим рассуждением, в соответствии с которым инструмент анализа рассматривается как нечто находящееся за пределами наших органов чувств, то в дальнейшем у нас найдется целый ряд аргументов, с помощью которых мы конкретно покажем, что микрофизика постулирует свой объект за пределами привычных объектов. Во всяком случае, здесь перед нами разрыв в объективации, и именно поэтому у нас есть основание заявить, что опыт в физических науках представляет собой нечто за пределами обычного, некую трансценденцию, что он не замыкается в себе самом. В связи с этим рационализм, обеспечивающий этот опыт, и должен коррелятивно быть *открытым* по отношению к этой эмпирической трансценденции. Критическая философия, важность которой мы подчеркиваем, должна быть способна изменяться именно в силу этой открытости. Проще говоря, поскольку рамки понимания и анализа должны быть смягчены и расширены,

психология научного духа должна быть построена на новых основаниях. Научная культура должна определять глубокие изменения мысли.

#### IV

Поскольку так трудно очертить область философии науки, мы хотели бы сделать ряд дополнительных оговорок.

При этом у философов мы попросили бы разрешения воспользоваться элементами философского анализа, взятыми из породивших их систем. Философская сила системы концентрируется порой в какой-либо частной функции. Поэтому стоит ли научной мысли, которая так нуждается в философском руководстве, отказываться от этой функции? Например, так ли уж противоестественно использование такого превосходного эпистемологического орудия, каким является кантовская *категория*, и проявление в этой связи интереса к организации научного мышления? Если эклектизм при выборе целей смешивает неподобающим образом все системы, то эклектизм средств, я думаю, приемлем для философии науки, стремящейся рассматривать все задачи научной мысли, разобраться в разных типах теории, измерить эффективность их применения, и которая к тому же прежде всего хотела бы обратить внимание на факт существования весьма различных способов открытия, сколь бы рискованными они ни были. Хотелось бы убедить философов расстаться поэтому с их претензией найти некую единственную и притом жестко фиксированную точку зрения, чтобы судить о всей сфере столь обширной и изменчивой науки, как физика. Для того чтобы охарактеризовать философию науки, мы прибегнем к своего рода философскому плюрализму, который один в состоянии справиться со столь разными элементами опыта и теории, отнюдь не находящимися на одинаковой стадии философской зрелости. Мы определим философию науки как *рассредоточенную философию* (*une philosophie distribuée*), как философию *дисперсированную* (*une philosophie dispersée*)<sup>2</sup>. В свою очередь научная мысль предстанет перед нами в качестве очень тонкого и действенного метода дисперсии, пригодного для анализа различных философем, входящих в философские системы.

У ученых же мы попросим разрешения забыть на время о связях науки с ее позитивной деятельностью, с ее стремлением к объективности, чтобы обнаружить то субъективное, что остается в самых строгих методах. Мы начнем с того, что обратимся к ним с вопросами, которые выглядят как психологические, и постепенно покажем, что ни одна психология не порывает с метафизическими постулатами. Дух может изменить метафизику, но он не может обойтись без метафизики. Мы хотели бы спросить ученых: как вы полагаете, что лежит в основе ваших первых шагов в науке, ваших первых набросков, ваших ошибок? Что заставляет вас изменить свое мнение? Почему вы столь лаконичны, когда говорите о психологических основаниях некоего *нового* исследования? Поделитесь с нами прежде всего вашими сомнениями, вашими противоречиями, вашими навязчивыми идеями, вашими необоснованными убеждениями, наконец. Мы сделаем из вас реалистов. Мы покажем, что ваша философия без полутонов и без дуалистичности, без иерархии едва ли соответствует разнообразию ваших мыслей, свободе ваших гипотез. Скажите нам, что вы думаете не *по выходе* из лаборатории, а в те часы, когда, забывая о повседневной жизни, вы *погружаетесь* в научную жизнь. Представьте нам не ваш вечерний эмпиризм, а ваш мощный утренний рационализм, а *rigor* вашей математической мечты, смелость ваших проектов, невысказанные интуиции. Я думаю, если бы мы продолжили этот наш психологический опрос, то для нас стало бы почти очевидно, что научный дух тоже проявляет себя в виде настоящей философской дисперсии, ибо корень любой философской концепции имеет начало в мысли. Разные проблемы научной мысли должны получить разные философские значения. В частности, баланс реализма и рационализма не будет одним и тем же для всех понятий. По нашему мнению, уже на уровне понятия встают задачи философии науки. Или я бы сказал так: каждая гипотеза, каждая проблема, каждый опыт, каждое уравнение требуют своей философии. То есть речь в данном случае идет о создании философии эпистемологической детали, о научной *дифференцирующей* философии, идущей в паре с *интегрирующей* философией философов. Именно этой дифференцирующей философии предстоит заняться измерением становления той или иной мысли.



В общих чертах это становление видится нам как естественный переход или превращение реалистического понятия в рационалистическое. Такое превращение никогда не бывает полным. Ни одно понятие в момент его изменения не является метафизическим.

Таким образом, лишь философски размышляя относительно каждого понятия, мы можем приблизиться к его точному определению, т. е. к тому, что это определение различает, выделяет, отбрасывает. Лишь в этом случае диалектические условия научного определения, отличные от обычного определения, станут для нас более ясными, и мы поймем (именно через анализ деталей понятий) суть того, что мы называем философским отрицанием.

## V

План нашей работы таков.

Чтобы проиллюстрировать предыдущие замечания, пока еще довольно неясные, в первой главе мы приведем конкретный пример той «дисперсированной философии», которая только и способна, с нашей точки зрения, исследовать чрезвычайную сложность современной научной мысли.

После первых двух глав, в которых будет дан анализ чисто эпистемологической проблемы, мы рассмотрим усилия по *раскрытию* научной мысли в трех абсолютно различных областях.

Сначала на уровне одной фундаментальной категории, а именно субстанции, мы познакомим читателя с наброском некантовской философии, инспирированной идеями Канта, но выходящей за рамки классического учения. При этом мы обратимся также к одному философскому понятию, успешно использовавшемуся в ньютоновской науке, которое, на наш взгляд, нужно *сделать открытым*, чтобы лучше ориентироваться в химической науке завтрашнего дня. В этой главе мы приведем соответствующие аргументы в защиту нереализма и нематериализма с целью углубления наших представлений о реализме и материализме. Химическая субстанция будет представлена в этом случае как простой предмет процесса различения, а реальное — как момент осуществленной реализации. Нереализм (который и есть, по существу, реализм) и некантианство (по существу,

рационализм), рассмотренные в контексте анализа понятия субстанции, предстанут перед нами в виде упорядоченных (несмотря на свою оппозицию) и духовно скоординированных явлений. Мы покажем, как между двумя этими полюсами — классическим реализмом и кантианством — зарождается промежуточное, весьма активное эпистемологическое поле, подчеркнув, что *философское отрицание* как раз и является своеобразным выражением этого примирения. Таким образом, понятие субстанции, столь противоречивое, казалось бы, если рассматривать его с односторонней позиции реализма или кантианства, более тонким образом войдет в новое учение несубстанциализма. Философское отрицание позволяет резюмировать сразу весь опыт и все мысли, имеющие отношение к определению субстанции. После того как категория будет *открытой*, мы увидим, что она способна объединить все нюансы современной химической философии.

Вторая область, где нами будет предпринята попытка расширения философии научного мышления, связана с *восприятием*. И здесь мы будем опираться на точные примеры, благодаря которым станет ясно, что естественное восприятие — это лишь одна из форм восприятия и что для понимания иерархии воспринимаемых связей важна свобода синтеза. Мы покажем действие научной мысли в перспективе *работающего восприятия*.

И наконец, мы перейдем к третьей области — логике. Этому можно было бы посвятить специальную работу. Но даже немногих ссылок на научную деятельность здесь будет достаточно, чтобы показать, что наша способность к суждению не должна ничем сковываться, если мы хотим исследовать новые пути развития науки. Любые принципы ортодоксального разума могут быть диалектизированы и прояснены с помощью парадокса.

После попыток провести расширение анализа в таких различных областях, как категория, восприятие и логика, мы вернемся в заключение (чтобы не быть голословными) к принципам самого философского отрицания. Мы будем постоянно напоминать читателю, что философское отрицание не есть негативизм, что оно не означает занятие некой нигилистической позиции перед лицом природы. Напротив, оно ведет нас к конструктивной деятельности. Стремление духа к работе и есть

фактор эволюции. Грамотно мыслить о реальном — значит считаться с существующими противоречиями, ибо только так можно пробудить и изменить мысль. Диалектизация мышления связана с научным конструированием *комплексных феноменов*, с возрождением к жизни всех элементов и переменных мысли, которыми наука (как и обиходное мышление) пренебрегала в своих первых исследованиях.

## Различные метафизические экспликации одного научного понятия

## I

Прежде чем приступать к философскому рассмотрению проблемы, мы хотели бы (для большей ясности) обратиться к анализу одного конкретного примера. Речь пойдет о частном научном понятии, имеющем, с нашей точки зрения, в плане общей перспективы философского подхода то преимущество, что оно может быть последовательно рассмотрено с позиций анимизма, реализма, позитивизма, рационализма, сложного рационализма и диалектического рационализма. В дальнейшем мы определим точнее два последних термина на специальных примерах; они будут объединены для краткости в понятии сюррационализма, о чем в общих чертах мы уже писали<sup>3</sup>. При этом мы покажем, что философская эволюция специального научного знания фактически проходит через все указанные этапы в том порядке, как мы это обозначили.

Разумеется, не все научные понятия достигли одинаковой степени зрелости; многие находятся еще на уровне более или менее наивного реализма; многие определяются в рамках гордящегося своей простотой позитивизма. Так что рассматриваемая в своих частностях философия научного духа не может быть гомогенной философией. Если философские дискуссии относительно науки продолжают оставаться туманными, так это потому, что их участники хотят, видимо, дать ответ на все вопросы сразу, даже тогда, когда всё погружается во тьму. Например, говорят, что ученый — это реалист, и перечисляют случаи, когда он *еще* реалист. Или говорят, что математик — рационалист, доказывая это тем, что он *еще* кантианец.

Однако как *еще*, так и *уже* едва ли способны убедить нас, когда идет речь о философской истине. Так, эпистемологи говорят, что физик является рационалистом, приводя примеры, свидетельствующие о том, что

он *уже* рационалист, так как дедуцирует некоторые опытные данные, исходя из известных законов; другие говорят, что социолог — позитивист, ссылаясь на то, что он *уже* позитивист, поскольку абстрагируется от ценностей во имя фактов. Философы, склонные к рискованным рассуждениям (примером чему может служить и автор этих строк), должны также повиниться в этом грехе: ведь, чтобы оправдать свои сюрреалистические теории, и они вынуждены ссылаться подчас на незначительное число примеров, способных подтвердить, что наука в своих недавних, а потому не вполне уверенных проявлениях *уже* является диалектической... То есть и сами сюррационалисты должны признать, что в большей своей части научное мышление еще остается на первоначальной, с философской точки зрения, ступени развития; и они могут стать жертвами сокрушительной критики. Их опровергает все: практическая жизнь, здравый смысл, непосредственное знание, промышленная технология, науки; даже такая, казалось бы, бесспорная наука, как биология, и ей не хватает рационального пафоса, хотя некоторые ее проблемы наверняка могли бы получить более быстрое решение, если бы формальная причинность, недооцениваемая и так легко опровергаемая реалистами, могла быть исследована в новом философском духе.

Перед лицом стольких фактов, приводимых реалистами и позитивистами, сюррационалист может легко почувствовать себя подавленным. Однако после проявления чувства смирения он может и сам перейти в наступление, учитывая, что множественность философских интерпретаций науки — это тоже факт и что реалистская наука вообще не должна была бы поднимать метафизических проблем. Эволюция разных эпистемологических подходов — это другой факт: учение об энергии полностью изменило свой характер в начале нашего века. Короче говоря, какую бы конкретную проблему мы ни взяли, факт эпистемологической эволюции очевиден и постоянен; развитие частных наук идет в направлении рациональной связности. Едва мы узнаём о каких-либо двух свойствах объекта, как мы тут же стремимся их связать. Продвижение знания всегда сопровождается ростом согласованности выводов. Чем мы ближе к корням реализма, тем менее ощутимо влияние рациональных факторов; по мере прогресса научной

мысли наблюдается все более заметное возрастание роли теорий. С точки зрения науки, только теории способны оказать помощь в открытии и исследовании неизвестных свойств реальности.

Можно бесконечно дискутировать по поводу морального прогресса, социального прогресса, по поводу прогресса в области поэзии и т. п. Однако невозможно, я думаю, отрицать прогресс в области науки, если судить о нем на основе иерархии знаний (в их специфически интеллектуальном аспекте). Именно прогресс в этом смысле мы делаем осью нашего философского исследования, и если по абсциссе графика его развертывания располагаются в определенном постоянном порядке философские системы — применительно к любому понятию — в порядке, идущем от анимизма к сюррационализму, через реализм, позитивизм и простой рационализм, то у нас будет известное право говорить и о *философском прогрессе* научных понятий.

Остановимся коротко на этом понятии. В чистой философии это понятие, разумеется, имеет мало смысла. Ни одному философу не придет в голову говорить о том, что Лейбниц превосходит Декарта или Кант — Платона. Однако смысл философской эволюции научных понятий настолько очевиден, что едва ли можно сомневаться, что именно научное знание упорядочивает наше мышление, что наука организует саму философию. Именно научная мысль задает принцип и для классификации философских систем, и для изучения прогресса разума.

## II

Но вернемся к нашему обещанию и рассмотрим философское созревание научной мысли на примере научного понятия *массы*. Мы обращались уже к этому понятию в наших книгах «Индуктивное значение теории относительности» и «Формирование научного духа»<sup>4</sup> при характеристике процесса *активной концептуализации*, синхронного с изменением определения этого понятия. Но у нас не было возможности обрисовать перспективу концептуализации в целом. Как только понятие массы, уже освоенное в сложном рационализме теории относительности, находит в механике Дирака очевидную и любопытную диалектику, оно предстает перед нашим взором во всей своей философской перспективе. Вот

пять уровней этого понятия, на которых основываются различные (в порядке прогрессивного развития) концепции научной философии.

### III

В своей первоначальной форме понятие массы связано с грубо количественной и даже, если угодно, «чревоугоднической» оценкой действительности. Массу мы оцениваем глазами. Для голодного ребенка лучший фрукт — самый большой, тот, который наглядно отвечает его желанию, тот, что является субстанциальным объектом желания. Понятие массы конкретизирует само желание есть.

Первое противоречие, как всегда, есть и первое знание. Мы приобретаем его из противоречия размера и тяжести. Пустая скорлупа противоречит утолению голода. Но из этого разочарования рождается знание, которое баснописец тут же превращает в своеобразный символ опыта, приобретенного «бывальыми людьми». Когда что-то побывало у нас в руках, мы начинаем понимать, что самое большое еще не обязательно самое ценное. *Напряженность переживания* неожиданно углубляет наши первые впечатления о количестве. В результате этого понятие массы тотчас становится объемным. Оно становится синонимом богатства, глубины, богатства содержания, концентрации благ. Оно становится предметом неожиданных оценок, сотканных из самых различных анимистических образов. На этом этапе понятие массы выступает как понятие-препятствие. Оно блокирует знание, не подытоживает его.

Нас, возможно, упрекнул в том, что мы начали наше изложение слишком издалека, что мы пародируем научное знание, говоря о тех трудностях, которые отнюдь не могут остановить размышляющий ум. Мы с удовольствием расстанемся с этим уровнем рассмотрения, но при условии, конечно, если перестанем греться у этого первичного огня и, следовательно, откажемся от всякого метафорического употребления понятия массы в тех науках, где есть опасность вновь вернуться к первоначальному соблазну. Разве не удивительно, например, что некоторые психологи говорят как о якобы ясном понятии о массе *или* нагрузке? Хотя они прекрасно знают, насколько это понятие неясно. Они сами говорят, что это простая аналогия. Но раз так, то это

и свидетельствует, очевидно, об анимистическом происхождении понятия массы. Прибегая к ней, как якобы ясной, мы и поддерживаем понятие-препятствие. И вот доказательство: когда психолог говорит о психической перегрузке, то несомненно речь идет о чем-то явно заметном. Ибо смешно говорить о *малой массе*, о *малой* психической нагрузке. Обычно так не говорят. Однако, осматривая бесчувственного, инертного, безразличного ко всему больного, психиатр чаще всего отказывается от понятия психической нагрузки, незаметно расстаётся с ним, полагая, видимо, что в этом случае дело не в *нагрузке*. Что это понятие применимо скорее к большому, чем к малому. Странная мера, которая не годится для того, для чего предназначена!

С точки зрения динамики, анимистическое понятие массы тоже такое же смутное, как и с точки зрения статики. Для *homo faber* масса всегда массивна. Массивное же — это инструмент проявления власти, а это значит, что его функции не так-то легко проанализировать. Соответственно здравый смысл пренебрегает массой, когда речь идет о мелких, «незначительных» вещах. Резюмируя, можно сказать, что под массой подразумевается *количество* только тогда, когда оно достаточно велико. Она, следовательно, не является первоначально понятием, пригодным для универсального применения, каковы понятия, сформированные рационалистической философией. Если развить эти соображения в плане психоанализа объективного знания, рассмотрев систематически первоначальные способы употребления понятия массы, то мы лучше поймем, как донаучный дух создал понятие невесомых тел и почему он столь поспешно отвергал всеобщность закона тяготения. Здесь перед нами пример как бы недозрелой, малоопытной диалектики, которая оперирует с вещами вместо того, чтобы работать с аксиомами. Поэтому мы и хотим вывести диалектическую философию за пределы рационализма для придания самому рационализму большей гибкости. Использование диалектики на уровне реализма всегда нечетко и предварительно.

Как бы ни относиться к этому метафизическому отступлению, я думаю, мы достаточно ясно показали нечеткие концептуальные рамки обращения с идеей массы, взятой в ее первоначальной форме. Дух, который принимает подобного рода понятие, еще не достиг



уровня научной культуры. Ссылки на то, что речь идет об аналогии, ничуть не снижают опасности такого использования понятия. Анимизм легко может разрушить границы определения и вновь открыть дорогу в сознание очевидностям. Существует весьма любопытный симптом, над которым, как правило, не задумываются, — это легкость, с которой воспринимается анимистическое понятие. Скажем, достаточно всего нескольких слов, чтобы пояснить, что такое психическая нагрузка. На наш взгляд, это дурной знак. Когда речь идет о теоретическом познании реального, т. е. о знании, превосходящем простое описание (оставляя в стороне также арифметику и геометрию), все, чему легко научить, — неточно. У нас еще будет возможность вернуться к этому педагогическому парадоксу. Сейчас же мы хотели бы только продемонстрировать полную некорректность первоначального понятия массы. На наш взгляд, размытость значения любого научного понятия может быть преодолена. Для этого, прежде чем достичь сколько-нибудь объективного знания, следует подвергнуть дух психоанализу, причем не только в целом, но и на уровне всех частных понятий. Поскольку научное понятие редко подвергается психоанализу со стороны его употребления и всегда существует опасность подмены одного определения другим, то всегда следует (в отношении всех научных понятий) помнить о тех смыслах, которые еще не исследованы психоаналитически. В следующей главе мы вернемся к плюрализму смыслов, придаваемых одному и тому же понятию. Именно в этом мы видим основу защиты научной дисперсированной философии, которой посвящена эта книга.

#### IV

Второй уровень, на котором мы можем изучить понятие массы, соответствует строго эмпирическому его использованию; он связан с попытками его строго объективного определения. Речь пойдет в данном случае о весах или, вернее, о психологическом восприятии массы после появления весов, о вере в инструментальную объективность. Вспомним, что длительное время *инструмент предшествовал теории*. В наши дни ситуация изменилась, в активных по-настоящему разделах науки теперь теория предшествует инструменту, так что физи-

ческий инструмент является реализованной, конкретизированной и по существу рациональной теорией. Однако что касается прежней концептуализации массы, то очевидно, что весами пользовались еще до того, как создали теорию рычага. Понятие массы, без особых размышлений, представлялось тогда непосредственной заменой первоначального опыта, абсолютно ясной, простой и непогрешимой. Заметим, впрочем, что даже в тех случаях, когда это понятие функционирует в «композиции», оно не мыслится в композиции; так обстоит дело в случае безмена, когда вес определяется посредством сложной функции веса и плеч рычага; на эту композицию тот, кто пользуется обычно безменом, не обращает никакого внимания. Иначе говоря, мы сталкиваемся здесь фактически с тем же *вождем нас весами*, или с формированием простых навыков обращения с ними, что и в случае с *использованием корзины*, изучавшемся Пьером Жане для характеристики одной из первичных форм человеческого интеллекта. Это вождение, или такое использование весов, существует века, передаваясь по наследству во всей его простоте как базовый опыт. Это лишь один из примеров нашего обычного отношения к сложному по своей сути механизму; их можно было бы привести, естественно, бесчисленное множество; примеров тем более поразительных в наше время, когда самый сложный механизм оказывается *простым* и управляется *просто* только потому, что мы не задумываемся о рациональных связях *эмпирических понятий*, практически, безусловно, связанных между собой.

Такому простому и положительному понятию, такому простому и позитивному обращению с инструментом (даже сложному с теоретической точки зрения) соответствует и эмпирическое мышление, прочное, ясное, положительное, неподвижное. Мы охотно допускаем, что такой опыт — вполне достаточное основание для оправдания любой теории. Взвешивать — значит думать, думать — значит взвешивать. Философы без конца повторяют этот афоризм лорда Кельвина, который надеялся не выходить за границы «физики весов и арифметики счётов». Эмпирическая мысль, связанная с таким не допускающим сомнения опытом, не случайно столь легко получает имя реалистической мысли.

Даже в весьма развитой науке сохраняется эта разnovидность *реалистического подхода*. Даже в практике,

полностью базирующейся на теории, возможны возвраты к реализму, учитывая, что теоретик-рационалист всегда нуждается в понимании со стороны экспериментатора; поэтому он не боится обращаться к анимистическим истокам языка; его не смущают упрощения, ибо в обычной жизни он действительно реалист. Рациональные ценности — его поздний цветок, они эфемерны, редки, непрочны, как и всякие высокие ценности, говорил Дюпреель. В царстве духа реализм всегда посягает на рационализм. Но эпистемолог, который изучает ферментные образования научной мысли, должен постоянно извлекать из открытия его динамическое начало. Остановимся в этой связи на *рациональном* аспекте, который приобретает понятие массы.

## V

Третий аспект предстает во всей своей чистоте в конце XVII века, когда Ньютон создал рациональную механику. То было время *понятийного единства*. За периодом, когда понятие использовалось как простое и абсолютное, наступило время его использования в связи с другими понятиями. Понятие массы определялось теперь в *системе понятий* и не трактовалось более как первичный элемент непосредственного и прямого опыта. Масса определялась Ньютоном как частное от деления силы на ускорение. Сила, ускорение и масса определялись соответственно в ясном рациональном отношении, поскольку отношение это великолепно поддавалось анализу посредством рациональных законов арифметики.

С реалистической точки зрения, эти три понятия разделены друг от друга настолько, насколько это вообще возможно. Объединение их в одной формуле должно казаться, по меньшей мере, искусственной процедурой, которая не могла быть квалифицирована как реалистическая во всех отношениях. Но почему мы должны предоставлять реалисту право на подобный эклектизм реалистических трактовок? Почему нам не заставить его определенно ответить на следующий вопрос: «Какую *реальность* он видит в силе, массе и ускорении?» Если по своему обыкновению он ответит: «Все реально», — то примем ли мы такой метод обсуждения, который в результате неясного принципа стирает все философские различия и устраняет все точно поставленные вопросы?

На наш взгляд, как только мы установим взаимосвязь этих трех понятий, мы тут же выходим за границы фундаментальных принципов реализма, ибо каждое из них может быть определено посредством заместителей, за которыми вводятся различные реалистические представления.

В частности, столь очевидно реалистическое в своей исходной форме понятие массы становится в некотором смысле более «тонким», когда в ньютоновской механике переходят от рассмотрения его статического аспекта к динамическому. До Ньютона массу изучали в ее *бытии*, как количество материи. После Ньютона ее изучают в *становлении* феноменов, как коэффициент становления. В связи с чем, по ходу дела, напрашивается следующее замечание: необходимость понять становление как раз и рационализирует реализм бытия; рационалистические ценности развиваются по мере их *философского усложнения*. То есть уже с первых шагов рационализм здесь как бы предвещает появление сюррационализма. Разум никоим образом не упрощается. Напротив, его способность к прояснению и обогащению понятий развивается в направлении возрастающей сложности, как мы более ясно покажем это, когда перейдем к следующим эпистемологическим уровням понятия массы.

Во всяком случае для того, чтобы интерпретировать в реалистическом плане взаимосвязь трех понятий (силы, массы и ускорения), необходимо перейти от реализма вещей к реализму законов. То есть следует принять уже два уровня реальности. Но мы не позволим все же реалисту использовать это удобное для него разделение. Ему придется отвечать на наши бесконечные возражения, *реализуя* все более и более разнообразные типы законов. Когда привлекающая нас простота реализма исчезнет и можно будет хотя бы бегло посмотреть на него в целом, на уровне всех его понятий, мы обнаружим, что с помощью своих простых принципов он не способен справиться с иерархией уровней. Почему же тогда не представить уровни реального и их иерархию в качестве функции тех самых принципов, которые разделяют и иерархизируют, т. е. как функцию рациональных принципов?

Это наше методологическое замечание можно усилить. Важно помнить, что как только фундаментальное

отношение динамики установлено, механика становится действительно во всех своих разделах рациональной. Специальная математика входит в сам опыт и рационализирует его; рациональная механика предстает во всей своей аподиктической ценности; она позволяет делать формальные выводы, она выходит в область беспредельной абстракции, она находит свое выражение в самых разнообразных символических уравнениях. Лагранжем, Пуассоном, Гамильтоном вводятся «механические формы» все более общего характера, где масса — всего лишь момент рациональной конструкции. Рациональная механика занимает по отношению к механическим явлениям такое же положение, как чистая геометрия по отношению к феноменологическому описанию. Она быстро приобретает все функции кантовского *a priori*. Рациональная механика Ньютона — это научная теория, уже проникнутая кантовским философским духом. Метафизика Канта основывается на механике Ньютона. Но в то же время и саму ньютоновскую механику можно объяснить с рационалистических позиций. Она удовлетворяет дух независимо от экспериментальных проверок. Если же опыт опровергает ее, вносит коррективы, то это означает, что появилась необходимость в изменении самих духовных принципов. Расширенный реализм не может удовлетвориться частичными исправлениями. Все, что разум исправляет, реорганизует его. Покажем же, каким образом калейдоскоп мультиплицированных философских конструкций перестраивает систему «естественного света».

## VI

Рационализм Ньютона определяет развитие всей математической физики XIX века. В качестве элементов, которые он рассматривает как фундаментальные, в это время фигурировали: абсолютное пространство, абсолютное время, абсолютная сохраняющаяся масса; во всех построениях они остаются простыми и всегда распознаваемыми элементами. Они составляют основу практических систем измерения, таких, как система СГС, которая годится для измерения всего, чего угодно. Эти элементы соответствуют тому, что можно было бы назвать *понятийными атомами*: пытаться подвергнуть их анализу не имеет смысла. Они и есть *a priori* мет-

рической философии. Все, что измеряется, должно и может опираться на эти метрические основы.

Но вот — с появлением теории относительности — наступает эпоха, когда рационализм, по существу скованный ньютоновскими и кантовскими понятиями, *открывается* как бы заново. Посмотрим, как происходит это *открытие* в связи с понятием массы, которое нас интересует.

Это открытие затрагивает, если можно так выразиться, прежде всего внутреннюю сторону понятия. Сегодня мы уже знаем, что понятие массы имеет *внутреннюю* функциональную структуру, в то время как ранее все функции этого понятия были в определенном смысле *внешними*, так как их обнаруживали только в *композиции* с другими простыми понятиями. Вместе с тем понятие массы, которое мы охарактеризовали бы как *понятийный атом*, оказывается, может быть проанализировано. Впервые этот атом может быть разложен; мы приходим к следующему метафизическому парадоксу: элемент есть тоже сложное явление. То есть в результате мы приходим к выводу, что понятие массы лишь кажется простым. С появлением теории относительности становится ясно: масса, считавшаяся некогда, по определению, независимой от скорости, абсолютной во времени и пространстве, настоящей опорой системы абсолютных сущностей, является сложной функцией скорости. Масса объекта зависит от движения этого объекта. Напрасно мы полагали, что можно определять массу покоя, которая, собственно, и характеризовала объект. Абсолютный покой не имеет смысла, как не имеет смысла и понятие *абсолютной массы*. Нельзя обойтись без релятивистского подхода как в отношении массы, так и к определениям пространственно-временных характеристик.

Эта внутренняя сложность понятия массы оказывается связанной и со значительными трудностями внешнего порядка; масса не ведет себя одинаково в случае тангенциального и в случае нормального ускорения. Следовательно, ее невозможно определить столь просто, как в ньютоновской динамике. Еще одно понятийное осложнение: в релятивистской физике масса и энергия не являются больше разнородными.

Короче говоря, простое понятие уступает в данном случае место сложному понятию, не переставая в то

же время играть роль элемента. Масса остается базовым понятием, и это базовое понятие — сложное. Только в некоторых случаях сложное понятие может упрощаться. Оно упрощается в момент использования, если отвлечься от некоторых тонкостей этого процесса. Вне же проблемы использования и, стало быть, на уровне априорных рациональных конструкций число внутренних функций понятия множится. Иначе говоря, как в отношении частного понятия, так и в отношении элементарного понятия рационализм мультиплицируется, делится на сегменты, становится плюралистичным; в зависимости от степени аппроксимации элемент, с которым работает разум, будет всегда более или менее сложным. Традиционный рационализм переживает глубокий переворот в связи с этим разнообразным употреблением элементарных понятий. Три родственных выражения появляются в новой системе понятий: *аппроксимация*, *экспликация* и *рационализация*, напоминая в этом смысле *свод законов*, фиксирующих организацию частного права. Мультиплицируясь, рационализм становится условным. И он затронут относительностью; организация рациональна относительно свода понятий. Не существует абсолютного разума. Рационализм функционален. Он многолик и подвижен.

Вернемся к нашей полемике с Реалистом. Признает ли он себя побежденным? Ему всегда будет позволено расширить свое определение реального. Не так давно он допускал в пылу полемики поверх реализма вещей и фактов реализм законов. Теперь он готов принять серию уровней этого реализма законов: он различает реальность всеобщего и простого закона, и реальность закона более сложного; он полагается на реализм степеней аппроксимации, на реализм порядков величины. По мере того, как эта иерархия разрастается, становится ясно, что она теряет связь с основной философской функцией реализма, для которого *данное* никогда не связано с какими-либо предпочтениями. Ведь наиболее очевидная функция какого угодно даного — это как раз отказ от всяких предпочтений.

Следовательно, реалист, который устанавливает иерархию научной реальности, вновь *терпит неудачу*, поскольку рассматривает в качестве реальности по существу свои собственные ошибки. На самом деле наука преобразует внутреннюю структуру базовых понятий

не под влиянием реализма. Есть лишь один способ продвинуть вперед науку — это подвергнуть критике уже существующую науку, или, другими словами, изменить ее строение. Реалист едва ли расположен к этому, поскольку ему кажется, что, исповедуя философию реализма, он всегда прав, что в ней есть основания для всего. Реализм — это философия, которая все ассимилирует, или все поглощает. Реализм *не конституируется*, так как он всегда считает себя конституированным. А fortiori он никогда не изменяет своего строения. Это философия, которая никогда не берет на себя никаких обязательств, тогда как рационализм всегда это делает, рискуя при каждом очередном опыте. Но даже и в этом случае успех достается ему ценой еще большего риска. Любая иерархия, которая устанавливается посредством понятий, есть результат усилий по теоретической реорганизации, предпринимаемой научной мыслью. Иерархия понятий предстает как прогрессивное расширение сферы рациональности или, точнее, как упорядоченное формирование различных сфер рациональности, причем каждая из этих сфер уточняется дополнительными функциями. Ни одно из этих расширений не является результатом реалистического изучения феномена. Все они имеют ноуменальный характер. Изначально они предстают как ноумены, нацеленные на поиск своего феномена. Разум, таким образом, это автономная деятельность, которая стремится себя дополнить.

## VII

Но современный рационализм обогащается не только путем внутренней мультипликации, посредством усложнения своих основных понятий, он развивается одновременно и на основе своего рода внешней диалектики, которую реализм не способен описать и, естественно, еще менее способен изобрести. Понятие массы может дать нам в этом смысле еще один превосходный пример. Мы покажем, в каком новом философском аспекте масса предстает в механике Дирака. Ниже мы обратимся к конкретному примеру того, что можно назвать элементом диалектического сюррационализма, представляющего собой пятый уровень диспергированной философии.



Механика Дирака, как известно, есть часть столь же всеобщей, столь же всеохватывающей концепции, как и явление *движения* (propagation). Если мы тут же спросим: «Движение чего?», — то в этом проявится, пожалуй, потребность в том же наивном и поспешном реализме, который всегда хочет видеть объект как нечто существующее до явлений. В сфере же математической организации знания следует вначале подготовить поле определения, прежде чем определять; точно так же, как в лабораторной практике нужно препарировать явление, чтобы его воспроизвести. Современная научная мысль начинается с *эпохэ*, т. е. с заключения реальности в скобки. Поэтому в несколько парадоксальной форме (которая поможет нам прояснить суть дела) мы могли бы сказать, что механика Дирака сначала исследует движение «скобок» в конфигурационном пространстве. Этот способ движения определяет затем то, что движется. Таким образом, механика Дирака вначале оказывается *дереализованной*. И лишь потом (мы увидим это из дальнейшего), в конце своего развития, она найдет свою реализацию, или, точнее, свои реализации.

Дирак начинает с *плюрализации* уравнений движения. Как только мы перестанем предполагать, что перемещается именно *объект* (который, если следовать наивным представлениям реализма, несет на себе все свои характеристики), мы можем ввести столько же функций движения, сколько движущихся объектов. Паули уже понял, что, поскольку электрон способен, видимо, иметь двойной спин, то необходимы, по меньшей мере, две функции для описания движения этой двойной характеристики, производящей явления. Дирак развил плюрализм движения еще дальше. Он затратил много усилий на то, чтобы ничего не потерять из функциональных свойств механических элементов, чтобы спасти различные переменные от вырождения. Лишь в этом случае можно заняться расчетами. Матрицы диалектически обобщают движущиеся объекты, отдавая каждому из них то, что положено, и точно фиксируя их относительное положение. Вместо своего рода математической *мелодии*, сопровождавшей некогда искусную работу физика, в данном случае вся *гармония* движения математически записана в партитуре. Совершенно верно: в механике Дирака математик должен в строгом смысле этого слова как бы дирижировать квартетом,

чтобы управлять четырьмя функциями, связанными со всяким движением.

Поскольку в философской книге нам приходится ограничиться лишь туманным образом «идеализма» механики Дирака, перейдем сразу к результатам и займемся лишь понятием массы.

Исчисление задает нам это понятие вместе с магнитными и электрическими моментами, со *спинами*, сохраняя до конца фундаментальный синкретизм, столь характерный для полного рационализма. Но вот неожиданность: в результате вычислений мы получаем понятие массы странным образом диалектизированное. Нам нужна была только одна масса, а вычисление дает нам их две, две массы для одного объекта<sup>5</sup>. Одна из этих масс резюмирует все, что было известно о массе в четырех предыдущих философиях: наивном реализме, чистом эмпиризме, ньютоновском рационализме и развитом эйнштейновском рационализме. Но другая масса, диалектическое продолжение первой, есть *отрицательная масса*. Это совершенно неассимилируемое понятие для четырех предыдущих философий. Следовательно, одна половина механики Дирака вновь находит и продолжает классическую механику и релятивистскую механику, а другая — расходится с ними в отношении базового понятия; она предлагает нечто иное; она порождает внешнюю диалектику, которую никогда бы не открыли, размышляя над сущностью понятия массы, тщательно изучая ньютоновское и релятивистское понятие массы.

Какой же должна быть реакция нового научного духа перед лицом этого понятия? Как вел бы себя ученый, например физик XIX века, столкнувшись с этим явлением?

Мы не сомневаемся в его реакции. Для ученого XIX века понятие отрицательной массы было бы чудовищным понятием. Оно было бы, с точки зрения его теории, признаком фундаментальной ошибки. И если даже использовать как сами собой разумеющиеся все права выражения в духе философии «как если бы» здесь тотчас же обнаруживаются границы этой свободы; и философия «как если бы» никогда не способна интерпретировать *отрицательную величину как если бы она есть масса*.

Именно поэтому выходит на сцену диалектическая

философия «почему нет?», характерная для нового научного духа. А почему бы массе не быть отрицательной? Какое существенное теоретическое изменение могло бы оправдать отрицательную массу? С помощью какого эксперимента она может быть открыта? Какова та характеристика, которая в своем движении проявила бы себя как отрицательная масса? Короче, новая нарождающаяся теория, не колеблясь, ценой отказа от целого ряда старых положений пытается выработать существенно новое понятие без каких-либо корней в привычной действительности.

Итак, *реализации* отдается предпочтение перед реальностью. И этот приоритет как бы переводит реальность на низшую ступень. Физик познает реальность лишь тогда, когда он ее реализовал, когда он становится властелином вечного возвращения и когда он сам практикует вечное возвращение разума. Идеал реализации очень требователен: теория, которая реализует частично, должна реализовать *все целиком*. Она не может быть правой частично. Теория — это математическая истина, которая еще не нашла своей полной реализации. Ученый должен искать эту полную реализацию. Надо заставить природу идти так же далеко, как идет наш дух.

## VIII

По ходу нашего изложения, когда мы пытаемся на примере понятия массы дать представление о соответствующей этому понятию дисперсированной философии, читатель может усомниться. Он может возразить, что понятие отрицательной массы не нашло пока экспериментального подтверждения и потому наш пример диалектической рационализации повисает в воздухе. Во всяком случае он может поставить такой вопрос. Удивительно однако то, что подобный вопрос вообще возникает. Эта возможность как раз и указывает на исследовательскую потенцию математической физики. Обратим более пристальное внимание на характер этого вопроса: это теоретически *определенный* вопрос, затрагивающий *совершенно незнакомое* явление. Это *определенное неизвестное* есть «негатив» *неопределенного иррационального*, которому реализм слишком часто приписывает вес, функцию, реальность. Вопрос такого типа несовместим с реалистической философией, с эм-

пирической философией, с позитивистской философией. Только открытый рационализм способен разобраться в этом вопросе. Лишь когда он появляется в контексте предваряющей его математической конструкции, он и становится *открытием*.

Наше положение, естественно, во многом потеряло бы свою силу, если бы мы не могли сослаться на другие примеры уже осуществленной интерпретации некоего фундаментального диалектизированного понятия. Таков случай с *отрицательной энергией*. Понятие отрицательной энергии появляется в механике Дирака точно так же, как и понятие отрицательной массы. В отношении этого понятия мы могли бы услышать те же критические замечания, которые были приведены выше. То есть что оно показалось бы ужасным в XIX в.; уже само появление его в теории считалось бы тогда грубейшей ошибкой, которая угрожала разрушить саму теоретическую конструкцию. Однако Дирак не принял бы такого возражения в адрес своей системы. Напротив, поскольку его уравнения движения приводили к понятию отрицательной энергии, Дирак поставил перед собой задачу найти феноменологическую интерпретацию этого понятия. Его остроумная интерпретация показала вначале чистым умствованием. Но экспериментальное открытие положительного электрона Блэккетом и Оккиалини дало неожиданное подтверждение дираковских взглядов. Откровенно говоря, отнюдь не понятие отрицательной энергии заставило искать положительный электрон. Как это часто бывает, и в данном случае мы имеем дело скорее со случайным соединением теоретического и экспериментального открытия. Поскольку ложе было готово, новое явление улеглось в него словно по мерке. Существовало теоретическое предсказание, лишь ждавшее своего подтверждения. В определенном смысле можно сказать (следуя дираковской конструкции), что диалектика понятия энергии нашла здесь двойную реализацию.

## IX

Но вернемся к отрицательной массе. Каково то явление, которое соответствовало бы понятию отрицательной массы, появившемуся в механике Дирака? Поскольку мы не в состоянии ответить на этот вопрос на языке математики, ответим на него путем постановки

вначале неопределенных философских вопросов, которые приходят нам в голову.

Является ли отрицательная масса свойством, которое нужно обнаружить в процессе дематериализации, в отличие от положительной массы, приписываемой материи как следствие некоей материализации? Другими словами, связаны ли процессы материального созидания и разрушения — столь новые для научного духа! — с глубокой диалектикой основных понятий, таких, как положительная и отрицательная энергия? Нет ли связи между отрицательной энергией и отрицательной массой?

Ставя такие неясные, неопределенные вопросы — ни в одной из наших предыдущих работ мы никогда не позволяли себе подобного — мы преследуем одну цель. Мы хотели бы, чтобы читатель почувствовал, что именно в области диалектического сюррационализма научный дух *предается мечтаниям*. Именно здесь, а не где-либо еще, зарождается своего рода мистическая мечта, толкающая нас к рискованным идеям (которая рискованно мыслит и мыслит, рискуя), которая пытается высветить мысль с помощью самой мысли и обретает внезапную интуицию в запредельных областях научного мышления. Обычная мечта действует на другом полюсе, в области глубинной психологии, поддаваясь соблазнам *либидо*, личным искушениям, жизненным очевидностям реализма, радости обладания. Мы можем проникнуть в психологию научного духа, только различив эти два типа мечты. Жюль Ромэн понял реальность такого различия, выразив это в следующей краткой форме: «Я сам в некотором смысле *сюррационалист*»<sup>6</sup>. По нашему мнению, обращение к реальности происходит позднее, чем это полагает Жюль Ромэн; мышление обучает мечту, делая ее функцией своего обучения, гораздо дольше.

Мистическая мечта в ее современном научном проявлении имеет, на наш взгляд, отношение прежде всего к математике. Она стремится к большей математизации, к образованию более сложных и многочисленных математических функций. Когда следишь за усилиями современной мысли, направленными на постижение атома, то невольно начинаешь думать, что атом действительно обязывает нас заниматься математикой. Прежде всего математикой... И для этого предпочитать бестактно-

сти... Короче, поэтическое искусство физики творится с помощью чисел, групп, спинов, исключая монотонные распределения, повторяющиеся кванты, дабы ничто из того, что функционирует, никогда не останавливалось. Какой поэт восславит этот панпифагоризм, эту синтетическую арифметику, начинающую с наделения всего сущего своими четырьмя квантами, числом из четырех цифр, словно самый простой, самый бедный, самый абстрактный из электронов имеет более тысячи лиц. Электроны — это прекрасное нечто в атоме гелия или лития, в их регистрационном номере — четыре цифры: группа электронов столь же сложна, как и полк пехотинцев...

Но остановимся. Увы! Мы нуждались во вдохновленном поэте, а натолкнулись на образ полковника, считающего солдат в своем полку. Иерархия вещей сложнее, чем иерархия людей. Атом — это настоящее математическое общество, не открывшее пока нам своего секрета; с помощью военной арифметики командовать этим обществом нельзя.

## Понятие эпистемологического профиля

## I

На примере одного понятия нам удалось выявить преемственность философских учений, идущих от реализма к сюррационализму. Одного-единственного понятия оказалось достаточно, чтобы *дисперсировать* философии, чтобы показать, что каждая из них основывалась на одном аспекте, освещала одну сторону понятия. Располагая определенной системой доводов, попытаемся теперь локализовать разные точки зрения в рамках научной философии, чтобы воспрепятствовать возможному смещению аргументов.

Так как реалист — это непоколебимо спокойный философ, возобновим нашу дискуссию, поставив следующие вопросы.

Действительно ли ученый всегда является реалистом? Является ли он реалистом, когда что-то предполагает; реалист ли он, когда резюмирует, схематизирует, ошибается? Действительно ли он является реалистом, когда что-то утверждает?

Не скрывается ли за различными мыслями одного и того же лица разное понимание реальности? Препятствует ли реализм использованию метафор? Обязательно ли метафора имеет отношение к реальности? Сохраняет ли она на разных уровнях одно и то же видение реальности или ирреальности?

Не различается ли это видение в зависимости от понятий, в зависимости от эволюции понятий, в зависимости от теоретических концепций эпох?

Задавая все эти вопросы, мы наверняка заставим реалиста внести иерархию в свой опыт.

Но мы не удовлетворимся общей иерархией. Мы показали, что в отношении такого понятия специальной науки, как понятие массы, иерархия знаний распределяется в зависимости от характера и способа его использования. Ввиду этого, я думаю, фраза «ученый — это

реалист» теряет свой смысл. Однако, если мы освобождаем от чего-то реалиста, то следует, видимо, «нагрузить» рационалиста. Необходимо проследить за его *a priori* и вернуть подлинный вес *a posteriori*. Нужно постоянно показывать, что остается от обычных знаний в научных знаниях. Необходимо еще доказать, что априорные формы пространства и времени нуждаются в одном и том же типе опыта. Ничто не может оправдать раз и навсегда абсолютный, неизменный, окончательный рационализм.

Напомним в заключение о многообразии философской культуры. На наш взгляд, лишь с учетом этого обстоятельства психология научного духа позволяет раскрыть то, что мы назвали бы *эпистемологическим профилем* различных концептуализаций. Именно по этому ментальному профилю можно судить о психологической активности разных философий в процессе познания. Поясним нашу мысль на примере понятия массы.

## II

Итак, мы отдаем себе отчет в том, что пять философий, рассмотренных нами (наивный реализм — чистый и позитивистский эмпиризм — ньютоновский или кантовский рационализм — полный рационализм — диалектический рационализм), ориентируют в разных направлениях различные употребления понятия массы. Мы попытаемся показать весьма огрубленно их относительное значение, расположив на абсциссе последовательно философии, а на ординате ту величину, с помощью которой (если бы она могла быть точной) можно измерить частоту действительного использования понятия, относительную значимость наших убеждений. Помня о грубости подобного *измерения*, мы получаем для нашего личного эпистемологического профиля понятия массы следующую схему.

Мы исходим из того, что данная схема имеет смысл лишь в том случае, если мы не порываем с индивидуальным духом, оперирующим понятием, и с конкретным уровнем его культурного освоения. Для психологии научного духа представляет интерес именно эта двойная конкретизация.

Для лучшего понимания сказанного прокомментируем наш эпистемологический профиль, совершив краткий





Эпистемологический профиль нашего личного понятия массы

экскурс в ту область культуры, которая имеет отношение к интересующему нас понятию.

Из нашей схемы видно, что особое значение придается в ней рационалистическому понятию массы, т. е. понятию, сформированному в рамках классического математического образования, связанного с долгой практикой преподавания элементарной физики. В большинстве случаев понятие массы выступает для нас сквозь призму классического рационализма. Когда мы говорим о массе как ясном понятии, то имеем в виду прежде всего рациональное понятие. Но вместе с тем мы можем в случае необходимости ориентироваться и на смысл этого понятия, задаваемый релятивистской механикой или механикой Дирака. Однако обе эти ориентации, в особенности дираковская, трудны для понимания. Если мы не будем начеку, то привычная рациональная установка собьет нас. Обычный рационализм является препятствием на пути к развитому рационализму и, в особенности, к диалектическому рационализму. В этом, кстати, причина того, почему даже самые здоровые философские учения, как, например, ньютоновский и кантовский рационализм, могут в опре-

деленный момент стать препятствием для прогресса научной культуры.

Рассмотрим теперь понятие массы в ее эмпирической форме, т. е. на ином уровне культуры. Что касается нас, то мы придаем ему, в том плане, в каком нас это интересует, достаточно большое значение.

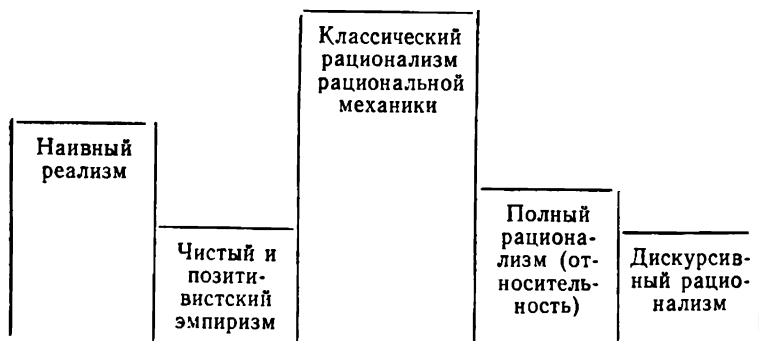
В самом деле, мы уже упоминали о феномене весов и о прошлых навыках обращения с ними. Это было в те далекие времена, когда мы делали первые шаги в химии и взвешивали со всем служебным рвением ценные письма в почтовом отделении. Тонкости финансового дела требуют в том числе и *умения обращаться с лабораторными весами*. Поскольку все мы привыкли считать, то нас удивляет обычно, когда чеканщик монет взвешивает свои монеты вместо того, чтобы пересчитывать их. Заметим, однако, что подобное *доверие к лабораторным весам* и обращение с ними, воспитывающее абсолютное уважение к понятию массы, отнюдь не делают практику обращения с ними ясной. Не случайно многие ученики удивляются медленности точных измерений. На наш взгляд, нельзя смотреть на всё через эмпирическое понятие массы, считая его автоматически ясным понятием.

Поскольку каждый из нас подвластен искушениям реализма, причем даже в отношении такого освоенного в процессе воспитания понятия, как масса, нам следовало бы подвергать себя более тщательному психоанализу. Порой мы слишком быстро доверяем разного рода метафорам, в результате чего неопределенное количество становится точной массой. Мы мечтаем о вещах, которые могут наделить нас силой, о весе, превращающемся в богатство, и о многих других мифических силах, якобы присущих глубинам нашего бытия. Между тем в момент выработки ясных идей мы должны расстаться со всем этим. Именно поэтому на нашей схеме представлена область реализма.

### III

Чтобы наш метод стал более ясным, применим его к понятию, родственному понятию массы, т. е. к понятию энергии.

После проведенного тщательного анализа мы получаем следующий эпистемологический профиль.



Эпистемологический профиль нашего личного понятия энергии

Сравним приведенные профили. В том, что касается рациональной стороны понятий, то здесь оба профиля совпадают (как в ньютоновской части, так и в релятивистской). Как только мы принимаем рациональную ориентацию, мы обретаем уверенность как в нашем понятии энергии, так и в понятии массы. Другими словами, с точки зрения наших научных знаний, наша культура гомогенна в отношении этих двух понятий. Разумеется, это не значит, что так думают все; точный психологический опрос наверняка выявил бы здесь наличие любопытных расхождений даже среди лучших умов, поскольку очевидно, что не все логически ясные понятия являются столь же ясными с *психологической* точки зрения. Систематическое изучение эпистемологических профилей, безусловно, выявило бы в данном случае все полутона различий.

При сравнении второго профиля с первым явно выделяется диалектизированное понятие физической энергии, ибо, как мы уже сказали в предыдущей главе, это понятие нашло свою реализацию, чего нельзя сказать о понятии массы.

Темная часть — инфракрасный сегмент философского спектра понятия энергии — заметно отличается от соответствующей части спектра понятия массы. Это связано прежде всего с меньшей значимостью эмпирической части. В самом деле, ведь, например, умение *обращаться с динамометром* изначально не присуще человеку. Когда мы действительно понимаем динамометр, мы понимаем его рационалистически. Мы редко встре-

чаемся с позитивистским употреблением понятия энергии. Поэтому область эмпирической философии и занимает в нашем эпистемологическом профиле относительно скромное место.

В то же время у нас существует довольно смутное знание об энергии, сформировавшееся под влиянием примитивного реализма. Это неясное знание характеризуется, однако, настойчивостью и страстью, смелостью и упрямством; в нем заключено глубокое стремление к могуществу, которое находит порой самые неожиданные возможности своего проявления. Не следует удивляться, что непосредственное и нечистое использование этого знания бросает свою тень на ясный эмпиризм и искажает наш эпистемологический профиль. Достаточно воспользоваться плохо сделанным инструментом, чтобы убедиться в этом психологическом искажении. Например, стоит наткнуться на корень, чтобы угасла радость занятия садоводством, чтобы рабочий, забыв о чистой рациональности задачи, сделал из инструмента орудие мести. Было бы интересно рассмотреть понятие торжествующей энергии; мы бы увидели в таком случае, что это понятие рождает в некоторых умах уверенность и желание, которые так легко вводят в заблуждение в отношении истинности этого понятия. Скажем, по эпистемологическому профилю понятия энергии у Ницше, возможно, мы лучше бы поняли его иррационализм. Исходя из ложного понятия можно выстроить подчас целую теорию.

#### IV

Итак, с нашей точки зрения, только после объединения в некоем воображаемом альбоме эпистемологических профилей всех основных понятий можно приступить к изучению относительной эффективности разных философских учений. Подобные альбомы, обязательно индивидуальные, явились бы своего рода тестами для психологии научного духа. Мы охотно предложили бы в этой связи провести *спектральный философский анализ*, с помощью которого четко показали, как реагируют разные философские учения на частнонаучное объективное знание. Правда, для такого анализа понадобились бы (с целью его углубления) психологи, хорошо знающие философию, а также философы, кото-

рые согласились бы заняться частнонаучным объективным знанием. Это двойное требование не так уж трудно выполнить, если мы начнем наш анализ с последовательного знакомства с каждым из четко очерченных частных явлений. Точно определенное явление почти автоматически укажет нам на ту или иную феноменологию. Духовная диалектика, которая оживляется на уровне явления, фактически тут же утрачивает свой произвольный характер.

Так как задача этой книги состоит в том, чтобы убедить читателя в преемственности философских идей в ходе развития самого научного духа, то хотелось бы подчеркнуть, что ось абсцисс, на которой мы расположили основные философские учения при анализе эпистемологических профилей, — это подлинно реальная ось, не имеющая ничего общего с произволом и соответствующая нормальному развитию знаний.

Мы не представляем, каким образом можно было бы иначе расположить философские учения, взятые нами в качестве основных. Многочисленные попытки что-либо изменить в этой области проваливались, как только мы соотносили их с *частнонаучным*, конкретным знанием. В частности, мы пытались использовать наш метод дисперсии, следуя такой цепочке: реализм — рационализм — чистый эмпиризм, полагая, что большинство существующих техник анализа опираются на предшествующий рационализм. Подойдя, однако, к проблеме более внимательно, мы обнаружили, что устанавливаем таким образом лишь общие отношения, и после проведения большого числа специальных исследований приняли для интерпретации частнонаучных объективных знаний следующий порядок: реализм — эмпиризм — рационализм. Этот порядок генетический. Он показывает реальность самой эпистемологии. Конкретное знание может быть выражено лишь конкретно научной философией; оно не может *основываться* на единственной философии; его прогресс предполагает обращение к различным философским аспектам. Тот, кто хотел бы обойти указанный порядок, перескочить через все препятствия и обосноваться сразу в рационализме, полагается на некую всеобщую доктрину, на существование единственного философского учения. Между тем, когда мы подходим к анализу конкретного объекта, мы должны отдавать отчет в том, что понятия, соответствующие

его различным качествам и функциям, не организованы по одному и тому же плану; нам не трудно будет обнаружить следы реализма в самых развитых видах объективного знания.

Соответственно философ, который пожелал бы остаться в рамках реализма, смог бы это сделать, только опираясь на естественные объекты, систематически «оребзячивая» свою культуру, произвольным образом останавливая мысль на ее начальной фазе. Однако было бы достаточно поместить его перед объектом искусственным, произведенным, цивилизованным, чтобы он согласился, что область реального продолжается в области реализации. Таким образом, было бы легко, оставаясь, так сказать, внутри реализма, доказать, что между реальностью и реализацией находятся рациональные факторы. Все это также подтверждает, что ось философских учений, предлагаемая нами, есть реальная ось, постоянная ось.

Итак, любой общефилософской позиции можно противопоставить в качестве опровержения конкретно-научное понятие, эпистемологический профиль которого и обнаруживает философский плюрализм. Одной философии недостаточно, чтобы судить о характере точного знания. Стоит нам задать один и тот же вопрос по поводу одного и того же знания разным людям, и мы увидим, как странным образом вырастает философская многозначность понятия. Если философ, всерьез заинтересовавшийся лишь одним строгим понятием (таким, как масса), открывает в себе пять философий, то можно представить себе, чего только мы ни услышим, спрашивая разных философов о разных понятиях. Но весь этот хаос можно, повторяю, упорядочить, если мы согласимся признать, что одна-единственная философия не способна объяснить всего, если и захотим привести в определенный порядок разные философские учения. Ибо каждая рассматриваемая нами философия дает представление лишь об одной полосе понятийного спектра и нужно сгруппировать их, привести в действие, чтобы получить полный понятийный спектр частнонаучного знания.

Естественно, не все понятия обладают с философской точки зрения одинаковой способностью дисперсировать философскую позицию. Редко бывает, чтобы понятие обладало полным спектром. Существуют науки, где

рационализм едва заметен. Но есть и другие науки, где фактически исключен реализм. При формировании своих взглядов философ, как правило, имеет обыкновение искать опору в частной науке или даже в донаучном мышлении здравого смысла. Он полагает, что понятие — это заместитель вещи, вместо того чтобы всегда видеть в нем момент эволюции мышления. Мы еще будем иметь возможность обратиться к философской жизни понятий, когда займемся изучением философских понятий, вовлеченных в эволюцию научной мысли. Как экспериментальные, так и математические условия научного познания меняются сегодня столь быстро, что каждый день приносит философу новые проблемы. Поэтому, чтобы не отставать от научной мысли, необходимо изменить рациональные рамки и быть постоянно открытым к принятию новых реальностей. А это означает в том числе и следование совету швейцарского эпистемолога Фердинанда Гонсета об «идонеизме» (пригодности понятий), высказанном им в его живых и поучительных работах, к которым, к сожалению, не было пока привлечено должного внимания философов. Это понятие действительно отвечает стремлению к строгости столь необходимой, когда мы хотим прийти к философии, способной учесть все аспекты развития науки. В своей книге «Математика и реальность» Фердинанд Гонсет развивает свою идею «идонеизма» главным образом в математическом и логическом аспектах. Цель, которую мы преследуем, несколько иная, поскольку мы хотели бы, используя это понятие, прежде всего дисперсировать его. Существующие оттенки в наших подходах определяются, в частности, тем фактом, что объективное знание неизбежно более разнообразно, чем строго математическое знание.

Таким образом, мы приходим к следующему выводу: философия науки, даже если свести ее к анализу какой-либо частной науки, это неизбежно дисперсированная философия, обладающая силой когеренции благодаря ее диалектичности, прогрессу диалектичности. Всякий прогресс в философии науки идет в направлении возрастающего рационализма, устраняя из всех понятий начальный реализм. Мы рассматривали различные проблемы, связанные с этим устранением, в нашей работе «Формирование научного духа», где определили понятие эпистемологического препятствия. Теперь мы

можем связать эти два понятия — эпистемологическое препятствие и эпистемологический профиль, так как эпистемологический профиль сохраняет следы препятствий, которые культура должна была преодолеть. Первые препятствия, с которыми мы встречаемся на первых шагах развития культуры, дают повод к использованию весьма надежных педагогических средств. В данной книге мы будем работать на другом полюсе и попытаемся показать процесс рационализации в ее наиболее тонкой форме, когда она стремится дополнять себя и быть диалектической вместе с современными формами нового научного духа. В этой области понятийный материал, естественно, не очень богат; находящиеся в процессе диалектического развития понятия весьма неустойчивы и порой неопределенны. Они подобны хрупким зародышам: но именно благодаря им и через них развивается и прогрессирует человеческий дух.



## Несубстанциализм. Предвестники нелавуaziанской химии

## I

Прежде чем говорить о диалектических тенденциях, которые неожиданно проявляются при использовании понятия субстанции, нам необходимо рассмотреть роль этого понятия в современной науке и попытаться выделить те области (откровенно говоря, редко встречающиеся), где это понятие эффективно как *категория*. Предав забвению этот последний аспект, философия химии оказалась во власти реализма, а химия превратилась в некое поле хозяйничания реалистов, материалистов, антиметафизиков. Бесспорно, работая под общим флагом, химики и философы накопили в этой связи немало фактов, поэтому нужна определенная смелость, чтобы заговорить (как это делали мы) о рациональной интерпретации современной химии. В своей элементарной форме, в области своих первых опытов и изложении своих открытий химия, безусловно, носит субстанциалистский характер. О ее наивном реализме свидетельствует хотя бы такой факт, как постоянное упоминание слова «субстанция». Когда простой человек говорит, что золото тяжелое, а химик говорит, что золото — это металл, обладающий удельным весом 19,5, то оба они судят о нем, конечно же, одинаково, исходя из принципов реализма, принимая их без доказательства. Химический эксперимент настолько легко поддается реалистическому толкованию, что мы не испытываем потребности интерпретировать его в терминах какой-либо иной философии. Однако, несмотря на эти успехи реализма, если бы мы попытались показать здесь диалектику базового понятия субстанции, то наверняка смогли бы ощутить приближение глубокой революции в философии химии. Отныне, на наш взгляд, возможно появление метакимии. И если бы мы развили ее, то она *дисперсировала* бы субстанциализм. Она показала бы, что существуют разные виды субстанциализма, раз-

ные области экстериоризации, как и разные уровни определения разнообразных свойств. Метахимия по отношению к метафизике оказалась бы в таком же положении, как химия по отношению к физике. Метафизика имела только одно понятие субстанции, так как элементарная концепция физических явлений удовлетворялась тем, что изучала геометрическое твердое тело, характеризующееся набором всеобщих свойств. Метахимия должна обогащаться за счет химического познания разных субстанциальных проявлений, не упуская из виду тот факт, что настоящие химические субстанции есть скорее продукты техники, чем тела, которые мы находим в природе. То есть и в данном случае реальное в химии — это прежде всего реализация, которая невозможна без предварительной рационализации в кантовском духе; последняя же завершается, как мы это попытаемся показать, диалектикой категории субстанции.

В настоящей главе мы не будем подробно останавливаться на первых двух этапах — реализме и рационализме — развития философии химии. Если нам удастся раскрыть диалектику категории субстанции, как она работает в современной химии, то мы будем недалеко от того, чтобы выиграть нашу партию без необходимости специально говорить о рационалистической интерпретации химии. На наш взгляд, уже сам факт диалектизации некоторого понятия свидетельствует о его рациональном характере. Реализм неспособен диалектизировать. Если понятие субстанции поддается диалектизации, то это как раз и доказывает, что оно может действительно функционировать в качестве категории.

## II

Ранее (в других своих работах) мы уже обращались к анализу проблем, возникающих в связи с понятием субстанции. Прежде чем перейти к рассмотрению диалектики категории субстанции, охарактеризуем вкратце перспективу эпистемологической эволюции. Как нам представляется, можно говорить о трех состояниях научного духа или о тройной его эволюции, развивавшейся от донаучного духа к научному и затем к новому научному духу. Рассмотрим в общих чертах, как ставится проблема субстанциализма на разных этапах этой эволюции.

В качестве одной из доминирующих характеристик донаучного духа выступает наивный субстанциализм, который представляется нам тем первым препятствием, что следует устранить.

Кажется весьма опасным для образованного реализма, если он не отличает себя от реализма наивного; трактовать науку как некое очищенное мнение, а научный опыт как продолжение обычного опыта — заблуждение. Поэтому мы и предприняли попытку строгого различения чувственного знания и знания рассудочного. Если наш читатель-реалист не следовал за нами, когда мы стремились *подвергнуть психоанализу* объективное знание, то мы можем попросить его еще раз проверить свои доказательства и представить их нам, расставив соответствующие акценты в приводимых аргументах. Ибо, конечно, весьма удобно полагаться на целостный и единый реализм, отвечая нам, что *все реально* — электрон, ядро, атом, молекула, мицелла (коллоидная частица), минерал, планета, звезда, туманность. Однако, с нашей точки зрения, не все реально на один манер, субстанция не имеет на всех уровнях одну и ту же плотность; *существование — не монотонная функция*; оно не может всегда и везде звучать на одной ноте.

Если нам удастся убедить нашего оппонента-реалиста в том, что следует принять идею многослойной реальности, что ему нужно различать уровни в ходе аргументации, мы сделали бы большой шаг в развитии нашей критики; ибо, признав недопустимость смешения жанров, мы могли бы вести спор уже на достигнутом уровне, и нам легко было бы показать, что на этом уровне именно метод определяет то, что существует. На первом этапе развития органической химии охотно верили, что синтез служит лишь для проверки точности анализа. Теперь ситуация скорее обратная. Любое химическое вещество определяется в момент его воссоздания. И синтез необходим здесь как раз для понимания иерархии функций. Как говорит Марсель Матьё: «Несмотря на возможность обнаружения *молекулярных* характеристик у органических молекул, именно развитие методов синтеза позволило построить столь прочное здание, каким является органическая химия. Если в качестве первичного материала у нас были бы только смеси, с трудом делимые на чистые компоненты, смеси, которые мы находим в природе, и если в качестве един-

ственных методов мы пользовались бы только методами анализа, то мы никогда не смогли проникнуть в структуру цепей —  $\text{CH}_2$ , — и вся химия бензольных соединений по существу осталась бы химией группы —  $\text{CH}_2$ »<sup>7</sup>. Это позволяет сказать, что специфически реалистическое изучение было бы как бы сосредоточено в этом случае на одном субстанциальном частном свойстве. Только *синтетическая реализация* позволяет определить некий сорт иерархий субстанциальных функций, привить одни химические функции на другие. Конечно, перед лицом столь надежно построенной реальности философ волен приравнивать субстанцию к тому, что в ходе конструирования ускользает от познания, волен продолжать определять реальность как иррациональную массу. Для химика же, который только что осуществил синтез, химическая субстанция, напротив, должна быть уравнена с тем, что мы о ней знаем, что создавалось в ходе конструирования, совершавшегося с учетом предварительных теоретических соображений! Нужно умножить реализации. У нас больше возможностей познать сахар, производя его, чем анализируя отдельные виды сахаров. В плане реализаций не ищут прежде всего всеобщности, ищут *систематику, план*. Лишь в этом случае научный дух полностью вытесняет донаучный.

Таков, с нашей точки зрения, обращенный реализм; необычная по масштабу реализация (предпринятая современной химией) идет против течения реалистского исследования. Описание веществ, полученных путем синтеза, отныне является своего рода нормой и в методологическом отношении чисто *критическим* описанием. Именно это лежит в основе химического рационализма.

Конечно, такая инверсия реализма не является полной. Мы совершим ошибку, если досрочно признаем этот процесс завершенным. В современной философии химии течение реализма еще очень influent. Поэтому мы считаем преждевременными попытки, предпринятые Артуром Аннекеном, с целью упорядочения научного реализма в XIX веке. В книге, в которой мы попытались дать классификацию различных типов атомизма, мы уже говорили об этом<sup>8</sup>. Марсель Болль справедливо заметил, что попытка эта не представляет интереса для ученого, поскольку точка зрения Аннекена не сыграла никакой роли в эволюции науки. Аннекен не

смог воспользоваться эффективной сегментацией научного опыта, четким разделением синтетической и аналитической науки. В химии в XIX веке, как и в геометрии во времена Канта, *единство опыта* не позволяло понять *систематики опыта*. Иерархия химических законов не была достаточно развита, чтобы рациональная деятельность могла быть с ней связана. Попытка Артура Аннекена была, в сущности, лишь искусственным применением критического рационализма. Это не более чем частный случай научной неэффективности неокантианства в XIX веке. Резюмируя, заметим, однако, что если рационализм не мог полностью распространиться на химию, то он появился вместе с систематическим синтезом. Он появляется, следовательно, как философия синтеза. Он добивается успеха на путях индуктивного поиска. То, что приводит обычно к недооценке рационалистической философии, так это наше упорное желание видеть в рационализме всегда некую философию анализа. Именно здесь кроется ошибка, которая станет еще более очевидной, когда мы обратимся к факту появления *полного рационализма* в философии химии.

Коротко остановимся на этом рационализме.

Когда мы знакомимся с открытиями XIX века в области химии, касающимися простых веществ, то не можем не поразиться прежде всего успехам реализма. В это время фактически через каждые пять лет открывается новое вещество. Как не стать реалистом перед лицом столь щедрой действительности!

И тем не менее, разрастаясь, плюрализм этот себя «прореживает»! Философия химии, которая была сложной и расколотой при четырех элементах, становится простой и ясной при 92 элементах! В свое время мы написали целую книгу, чтобы объяснить этот парадокс!<sup>9</sup> Здесь же достаточно подчеркнуть его рационалистический характер. В самом деле, проникая в принцип исследования, который берет начало в систематизации простых химических веществ Менделеева, мы неожиданно понимаем, как постепенно закон *начинает предшествовать факту* и что *порядок* веществ раскрывается как некая рациональность. Можно ли привести более убедительное доказательство рационального характера какой-либо науки о субстанциях, которая бы достигла того, чтобы предсказывать, еще до реального

открытия, свойства некоей доселе неизвестной субстанции? Между тем организующая способность таблицы Менделеева такова, что химик знакомится с веществом в его формальном аспекте именно до того, как обнаруживает его материальные свойства. Род управляет видом. И напрасно нам будут возражать, что это якобы частный аспект, что большинство химиков в своей повседневной работе имеют дело с наличными и реальными веществами. В действительности вместе с таблицей Менделеева родилась метакимия, и именно ее упорядочивающая и рационализирующая деятельность привела к успехам, которые становятся с каждым днем все более многочисленными и все более существенными.

Укажем и еще на одну новую черту: это стремление к *полноте*, которое проявляется в теории химических веществ. Реализм, акцентирующий внимание на объекте до его познания, доверяется случаю, счастливым фактам, которые всегда возможны, но в которых никогда нет уверенности. Теория же, напротив, опираясь на внутреннюю систематизацию, сама вызывает случаи и конструирует то, чего не дано, и смело завершает бессвязный опыт. Отныне *неизвестное сформулировано*. Именно этим вдохновлялась в своей работе органическая химия: для нее цепь была вѣдома до звеньев, последовательность до элементов, ее составляющих, порядок до упорядоченных объектов. Ее вещества выносились как бы порывом метода — эти твердые осадки, *конкреции* обстоятельств, фиксируемых в ходе применения общего закона. Мощное а priori управляет опытом. Реальное — не более, чем реализация. Представляется даже, что само реальное может быть поучительным и бесспорным, только если оно было реализовано и если оно размещено на его законном месте в порядке прогрессирующего созидания.

Мы привыкли уже к тому, чтобы не видеть в реальности никаких других вещей, кроме тех, что создаются нами. Всякая иррациональность изгоняется. Химическая техника стремится устранить любые отклонения. Она стремится построить нормализованную субстанцию, *субстанцию без случайностей*. Она более чем уверена, что нашла именно *то самое*, что выступает в качестве функции ее производственного метода, как она его определяет. Но если это так и если, как справедливо замечает Роже Кайуа, рационализм определяется через

идеал экономии в объяснении, через запрет прибегать к принципам, внешним по отношению к системе, то следует, видимо, признать, что учение о химических веществах в его целостной форме как раз и представляет собой рационализм<sup>10</sup>. Неважно, что этот управляющий рационализм командует целой армией реалистов. Принцип поиска веществ находится в абсолютной зависимости от науки о принципах, от учения о методических нормах, от связного плана, где неизвестное обретает столь очевидную пустоту, что форма познания уже заранее оказывается как бы предвосхищенной.

Но даже если нам и удалось передать читателю нашу убежденность в этом неожиданном превалировании ценностей рациональной связи в современной химии, если нам удалось создать у него впечатление, что функции кантовской философии вполне пригодны для описания некоторых действующих тенденций в познании вещества, то самая трудная часть задачи еще не выполнена, и то, что предстоит сделать, по видимости довольно сомнительно, ибо нам предстоит показать, как эта трактовка субстанции *a la* Кант, едва утвердившаяся в современной химии, движется по пути диалектизации.

### III

Обратившись к читателю с просьбой о снисхождении в связи с трудностями поставленной задачи, попытаемся показать некантовскую манеру использования категории субстанции. Если мы преуспеем в этом, то сможем приблизиться к диалектическому рационализму понятия субстанции настолько, что наш эпистемологический профиль, относящийся к этому понятию, получит свое полное завершение.

Нам представляется, что диалектика развивается в двух весьма различных направлениях — в плане углубления понимания и в плане расширения, — двигаясь к тому, что лежит под субстанцией, и в плоскости субстанции — к единству субстанции и в плане множественности субстанций.

Сначала «под» субстанцией философия химии располагала схемы и геометрические формы, бывшие, в их первоначальном виде, совершенно гипотетичными; но путем координации в рамках совокупности учений они постепенно оценивались как рациональные. Именно та-

ким образом в химии появились некоторые подлинные ноуменальные функции, в частности в органической химии и в химии соединений. Мы несправедливы, когда говорим о развернутой химической формуле, что это конвенциональное представление; скорее это — *представление*, которое подсказывает нам путь экспериментирования. Переход от первичного опыта к научному опыту был переходом от *субстанции* к *заместителю*. Развернутая формула — это рациональный заместитель, который предлагает для опыта ясный обзор возможностей. Из этого следует, что есть химические эксперименты, представляющиеся а priori невозможными, поскольку они запрещаются развернутыми формулами. В плане феноменов никакие субстанциальные качества не могут расцениваться как запрещенные. И обратно: есть эксперименты, об осуществлении которых нельзя было бы и мечтать, если бы а priori не была предугадана возможность их осуществления, что вытекало из доверия именно к развернутым формулам. О химическом веществе *рассуждают* только тогда, когда установлена его развернутая формула. Таким образом, мы видим, что с химическим элементом отныне связан настоящий ноумен. Этот ноумен сложен, он объединяет многообразные функции. Классическое кантианство отвергло бы его, но неокантианство, чья роль состоит в диалектизации функций кантианства, может принять его.

На это нам могут возразить, что данный химический ноумен весьма далек от *вещи в себе*, что он тесно связан с феноменом, будучи способным шаг за шагом переводить на рациональный язык те характеристики, которые могли быть выражены на языке эксперимента. Нам возразят, что мы обращаемся теперь к примерам из химии сложных веществ, в то время как философскую характеристику идеи субстанции следует оценивать применительно к *простой субстанции*. Но это последнее возражение неосновательно, ибо ноуменальная характеристика появилась именно в учении о простых веществах. Каждое простое вещество в действительности обладает субструктурой. И что характерно, эта субструктура в своей сущности совершенно отлична от сущности изучаемого явления. Объясняя химическую природу элемента организацией электрических частиц, современная наука выявила новый эпистемологический разрыв. Появилась своеобразная не-химия, чтобы под-



держат химию. И не будем обманывать себя, электрическая феноменология вовсе не расположилась под химической феноменологией. В атоме законы электрической феноменологии также оказываются способными к отклонениям. Появляется что-то вроде немаксвеллова учения об электричестве, чтобы конституировать некантовскую концепцию химического вещества. Поэтому совершенно неверно характеризовать современные открытия в пророческих фразах вроде следующей: «Материя в основе своей электрическая». Эта реалистская формула недооценивает важность внутренней физики вещества.

Как свидетельствует научный опыт, современная физика может работать «под поверхностью» химического качества, переворачивая тем самым эпистемологический порядок, установленный Огюстом Контом. Кожибский указывает на субстанциалистский характер старой философии химии, ссылаясь на следующий пример: «Новая физика высоких давлений ясно показывает, что многие из старых характеристик *веществ* — это только производные давления и температуры»<sup>11</sup>. Под высоким давлением можно вызвать в реакциях то, чего химия на первых порах не допускала.

Эта *физикализация* химии может идти очень далеко: она может подвести ее под действие столь слабо субстанциалистских правил, как правила статистики. Например, когда стало ясно, что тепло — это не субстанциальное качество, а просто отношение столкновений, коэффициент возможности соударений, то подошли к тому, чтобы изучать реакции типа  $S_2O_6 \rightleftharpoons 2SO_3$  под углом зрения простого статистического отношения. Одно вещество статистически производит другое тем же mannerом, как шарик в рулетке производит, без всякой страсти, без интимной связи, ожидаемых детей<sup>12</sup>.

Только потому, что мы можем размышлять о химических явлениях субстанции, фиксируя ее геометрическую, электрическую или статистическую субструктуры, создается впечатление, что ценность ноуменального подхода становится очевидной. Традиционный порядок реалистического опыта меняет свое направление на противоположный. Теперь ноумен руководит поиском и дает толчок к определению субстанции. И в довершение — к различению ноумена и феномена: именно в ноумене аккумулируются законы, которые чаще всего противо-

речат законам, открытым в первичной феноменологии. Чтобы подчеркнуть этот парадокс, мы могли бы сказать: *ноумен объясняет феномен, противореча ему*. То есть можно объяснить феномен с помощью ноуменальных законов, которые не являются законами феномена.

Следовательно, наше понимание, сформированное в рамках научной культуры, отличается от понимания, сформированного в процессе обыденного наблюдения. Понять химическое вещество можно не иначе, как конструируя его, мысля его внутренние связи. Речь не идет более о конструировании, которое осуществляет *homo faber* — человек действующий, — ни о сумме движений его членов; речь идет о связной конструкции, ограниченной многочисленными запретами. Всякое химическое вещество мыслится как определенная совокупность правил, руководящих процессом его очищения.

#### IV

Остается, очевидно, еще одно возражение, традиционное возражение: если сложные (как, впрочем, и простые) химические вещества раскрываются как сложные структуры, когда законы их организации становятся предметом рационального анализа, то разве не с уровнем последнего элемента — например, с уровнем электрона, — следует связать — на этот раз совершенно прочно — понятие субстанции, корень реального? Именно на этом уровне революция современного мышления более всего поразительна. Не говоря уже о том, что электрон не обладает в своей субстанции никакими химическими свойствами, которые он объясняет, его механические и геометрические свойства претерпевают странные колебания. В самом деле, идет ли речь о его локализации, кинетике или физике, электрон открывает путь к самой острой диалектике. Он обладает волновыми свойствами и аннигилируется. Отсюда два направления в диалектике, пока не замеченные фактически химиками. Но оставим в стороне на время проблему волновых свойств электрона, с точки зрения химии, хотя и на этом пути есть возможности для интерпретации явлений фотохимии. Подумаем об *аннигиляции*. Сама сущность электрона, трактуемого как элементарная субстанция, его самая сокровенная субстанциальная сущность, ясная и простая, кажется, выдыхается, испаряется, превращается в ничто. Электрон не *сохраняется*. Он не подвла-

стен *категории сохранения*, которую Мейерсон считал фундаментальной категорией реалистского мышления.

В этом плане Жорж Матисс остроумно соотнес принцип *сохранения пространства* (лежащего в основе евклидовой геометрии) с принципом сохранения материи (или электричества). Принцип сохранения пространства зависит от группы перестановок, группы, оставляющей инвариантными размеры фигуры. Поскольку имеются геометрии, в которых не действует группа перестановок, которые организуются вокруг других инвариантов, следует предположить, что существуют и химии, не подчиняющиеся принципу сохранения материи, химии, которые могли бы организоваться вокруг иного инварианта, чем масса. Как могли бы существовать даже, замечает Матисс, и другие учения об электричестве, которые не предполагают сохранения заряда. Эти химии и эти учения об электричестве Матисс предлагает называть соответственно химией «нелавуaziанской» и нелиппмановским учением об электричестве<sup>13</sup>.

Однако мы предлагаем свое обоснование *нелавуaziанской химии*, исходя не из этого аргумента. Опыты по уничтожению или созданию субстанциальных элементов пока слишком загадочны, чтобы философ, сколь бы безрассудно смелым он ни был, строил на них свою концепцию. Он ссылается на них только для того, чтобы отметить метафизическую смелость современного физика. Говоря о *полном* уничтожении, ученый диалектизирует как принцип реализма, так и принцип кантианства. Он отрицает сразу и универсальность субстанции-реальности, и универсальность субстанции-категории. Существуют простые сущности, которые расчленяются на части, вещи, которые возникают из ничего. Следовательно, рассуждать о диалектике «вещи — ничто» нужно иначе, чем о становлении некоей, за рамками вещи, категории причинности. Субстанция и причинность, обе вместе, идут к закону. С общей точки зрения, исследования в области микрофизики обязывают нас сегодня думать иначе сразу в двух направлениях: не так, как внушают знания, приобретаемые в обычном опыте, и иначе, чем это диктует неизменяемая структура рассуждения.

Но, оставив в стороне соображение о возможности субстанциальных исчезновений, где же мы найдем те факты, которые предвосхищают появление нелавуazi-

анского аспекта всеобщей химии? Таким фактом является понятие *динамизации* химического вещества. Познакомившись с ним ближе, мы начинаем видеть, что лавуазианскую химию прошлого века не интересовал этот фундаментальный аспект химического явления, что она занималась больше частной феноменологией. Конечно, частная феноменология должна быть изучена в первую очередь. Но она должна быть теперь включена в более общую феноменологию, т. е. и в нелавуазианскую химию. Следует понять — мы не устанем это повторять, что нелавуазианская химия, как и любая научная деятельность, связанная с философским отрицанием, отнюдь не подрывает значения классической химии в прошлом и настоящем. Она стремится лишь к организации более общей химии, панхимии, подобно тому, как пангеометрия стремится свести воедино возможности геометрической организации.

## V

Так постепенно становится ясно, что статичное восприятие уже не может помочь нам полностью понять процесс химической реакции. Слова *присутствие, сосуществование, контакт*, столь высоко ценимые в рамках обычного и геометрического восприятия, мало что дают, как только вещества вступают в реакцию. Разумеется, формирование химии началось с изучения простых случаев, когда совместное существование двух веществ, чаще всего растворенных в воде, определяло характер реакции. Но эта химия, которую интересовали преимущественно два момента — исходные данные и результат, — пренебрегала промежуточными фазами, а также проблемой *активности* веществ, и особенно проблемой их *активации*.

Естественно, явление активации не является новым фактом. Прежняя химия знала о ней, например, о таком простом способе ускорения реакции, как нагревание веществ. Но считалось при этом, что существует лишь одна процедура для того, чтобы ввести в дело хорошо определенные субстанциальные возможности. Идея теплового баланса появилась поздно и долгое время понималась весьма грубо. Когда же стали учитывать роль катализаторов, встал вопрос о полном преобразовании философии химии.

Короче говоря, постепенно пришли к изучению промежуточных фаз и в самых простых, на первый взгляд, реакциях увидели проблему, еще ждущую своего решения. В ходе их изучения самые простые реакции обнаружили плюрализм, который до сих пор не описан полностью. Но, как мы покажем в дальнейшем, реакцию с этого времени оказалось возможным представить в виде траектории, непрерывного ряда различных субстанциальных состояний, как некий кинофильм о веществе. Так появляется огромная область исследований, которая требует совершенно новой духовной ориентации. Химическое вещество, которое реалист любил приводить в качестве примера вполне определенной и стабильной материи, химика интересует теперь только, если он вводит его во взаимодействие с другой материей. Но если мы таким образом вводим во взаимодействие разные вещества и хотим извлечь из этого эксперимента максимум сведений, то не значит ли это, что нужно изучать именно *взаимодействие*? И позади бытия тотчас же проступает *становление*.

Это становление не является ни унитарным, ни непрерывным. Оно напоминает скорее некий диалог между материей и энергией. Энергетические обмены определяют материальные изменения, а материальные изменения обуславливают энергетические обмены. Именно здесь мы усматриваем появление новой темы — поистине существенной динамизации субстанции. Энергия — это составная часть субстанции; субстанция и энергия обладают одинаковой степенью бытия.

Прежняя философия химии, отдававшая предпочтение понятию субстанции, приписывавшая субстанции в качестве разновидностей преходящих качеств кинетическую энергию, потенциальную энергию, скрытое тепло... плохо соизмерялась с реальностью. Энергия тоже *реальна*, как и субстанция, а субстанция *не более реальна*, чем энергия. Через посредство энергии время оставляет на субстанции свою печать. Прежнее понятие субстанции, бывшей, по определению, вне времени, не способно работать.

То есть мы хотим сказать, что комплекс материя-энергия не может больше мыслиться как содержание простой категории субстанции, когда говорят, что некоторая субстанция содержит энергию. Может быть, следовало бы мыслить комплекс материя-энергия как со-

держание сложной категории «субстанция-причина». Но у нас, естественно, не хватает духа для того, чтобы взяться за это явление в общем виде и с помощью обобщенных категорий. Кантианство исследовало использование категорий довольно путано: одни сферы мысли рассматривались в плане одной категории, а другие были поставлены под начало другой. В этом учении не было представления о полной синхронности мысли и всех ее категорий. Математики научили нас тому, как обобщать пространственные и временные формы в пространство-время. Метафизики же, более робкие, чем математики, даже не пытались осуществить сходный метафизический синтез. Перед лицом современной науки наш рассудок все еще ведет себя подобно физику, который надеется понять принцип действия динамо-машины, разбирая ее на части.

Между тем возникла новая наука, которая ставит своей целью изучение корреляции вещества и энергии. Это фотохимия. Название ее может создать иллюзию ее обобщенности. В действительности же здесь идет речь прежде всего о световых излучениях, к которым было прежде всего привлечено внимание в связи с изучением химических реакций. При исследовании воздействия света на вещество интересуются сначала светом как вспомогательным средством для выявления субстанциальных свойств. Позднее фотохимические исследования были распространены и на невидимые излучения. Но это распространение не коснулось пока области мысли, которая интересует нас в первую очередь. Как специальная наука, фотохимия возникает только тогда, когда она изучает само поглощение излучения веществами как активный процесс. Только тогда у нас создается представление, что химическое вещество — это своего рода комплекс материи и энергии и что энергетический обмен является фундаментальным условием любой реакции между веществами.

Следует подчеркнуть коррелятивный характер отношения «субстанция-энергия». Представляется, что можно охарактеризовать реакцию через излучения, которые испускаются или поглощаются, отнюдь не хуже, чем через вещества, которые получаются в ее итоге. Может оказаться, что между материей и излучением будет установлена известная дополнительность и что атомизм субстанции и атомизм фотона сольются в атомизме ре-

акции. В таком случае следовало бы говорить о «реактивных частицах». В дальнейшем мы столкнемся с любопытным понятием «операциональных частиц», предложенным Полем Рено. Во всяком случае, мы можем предвидеть, что понятие субстанции, утратившей сразу и непрерывность своего бытия, и непрерывность своего становления, не годится более для освоения информации, в соответствии с наивным реализмом, основывающимся на двойственной непрерывной базе — непрерывном пространстве и непрерывном времени.

Как бы там ни было, субстанция неотделима от своей энергии. Субстанциальный баланс и энергетический баланс взаимосвязаны. Сохранение массы — всего лишь одно из условий реакции. Это сохранение, даже если его считают абсолютным, больше не может быть полностью объясняющим. Очевидна необходимость выйти за рамки химии Лавуазье. Но было бы ошибкой полагать при этом, что, поскольку для Лавуазье свет был элементом, постольку современная фотохимия, которая принимает идею интеграции излучения материей, вновь возвращается к идеям Лавуазье. Излучение включается в материю вовсе не так же, как химический элемент. Реалистская идея поглощения в данном случае ошибочна, поскольку находит в лице материи трансформирующий фактор. Излучение испускаемое может отличаться от излучения поглощаемого.

Итак, мы всюду обнаруживаем, что отношение вещества и излучения весьма сложная вещь; оно поистине носит интимный характер, и необходимо еще много усилий, чтобы выявить его различные аспекты. Весы не расскажут всего. Лишь вооружившись спектроскопом, фотохимия становится нелавуазьанской. С философской точки зрения, она отказывается от принципа простоты и устойчивости элементарных веществ. Фотохимия позволяет нам говорить о двух больших классах *существования*, которые в какой-то степени находятся в отношении инверсии. В то время как субстанция Лавуазье предстает в виде непрерывного, распределенного в пространстве существования, излучение, сущность нелавуазьанская, предстает как существование существенно временное, как некая частота или временная структура. Поэтому можно было бы задать такой вопрос: не достаточно ли этой структурированной, вибрирующей энергии (функции некоего количества времени) для оп-

ределения существования субстанции? В этом плане субстанция представляла бы собой не что иное, как систему из множества резонансов, некую совокупность ритмов, способную поглощать и испускать известное гамма-излучение. То есть можно было бы предвидеть в этом плане исключительно временное исследование веществ, которое стало бы дополнением к структурному исследованию. Видимо, распахнута дверь для всякого рода приключений и любых предположений. Только философ может воспользоваться правом предлагать столь рискованные предприятия исследующему разуму. Посредством такого риска можно испытать подвижность и гибкость категорий рассудка и показать необходимость разработки более синтетических категорий, способных справиться со всеми сложностями научного феномена.

## VI

Рассмотрим теперь проблему с другой стороны. Мы переходим ко второму аспекту нелавуазинской химии, о котором говорилось выше. Вместо *вертикального плюрализма*, который открывает под поверхностью особой субстанции множественные динамические состояния, мы видим, таким образом, что современная химия должна обратиться к *горизонтальному плюрализму*, радикально отличающемуся от реалистского плюрализма субстанций, застывших в своем единстве, несмотря на их особенности. Мы покажем, что этот плюрализм рождается в результате включений условий распознавания в определение веществ таким образом, что некоторое вещество становится в каком-то плане функцией от его положения в ряду других веществ. Так как условия распознавания входят в определения веществ, то можно сказать, что эти определения скорее функциональны, чем реалистичны. Отсюда вытекает фундаментальная относительность вещества, которая, уже в совершенно иной, чем прежде, форме, подрывает прежнее понимание вещества как некоего абсолюта, принятое в химии времен Лавуазье.

Классическая химия, полностью пропитанная реализмом, считала, что можно точно определить свойства того или иного вещества, не задумываясь особенно о тех операциях, с помощью которых это вещество вы-



делялось. То есть исследователи уже как бы заранее знали в этом случае о решении проблемы, даже не задаваясь вопросом о том, что, возможно, существуют и другие ее решения. В действительности же не является само собой разумеющимся, что субстанциальное определение может быть полным, что можно говорить об абсолютно чистом веществе, что можно мысленно довести до предела процедуру очистки; или, говоря другими словами, полностью определить вещество, отвлекаясь от тех операций, с которыми это связано. Предположить предел процесса очистки — значит всего лишь перевести грубый и наивный реализм в ранг точного и научного реализма. При более близком знакомстве с методами химического анализа мы обнаружим, что названный переход к пределу некорректен.

Разъясним нашу нелегкую позицию, опираясь вначале на философские выводы.

Реализм в химии — это истина в первом приближении, во втором приближении — это иллюзия. Аналогичным образом чистота — понятие, оправданное в первом приближении, но во втором приближении — это едва ли уместное понятие, хотя бы потому, что операция очистки в пределе становится существенно двусмысленной. Отсюда — парадокс: употребление понятия чистоты оправдано только тогда, когда имеют дело с веществами, о которых известно, что они не чисты.

Этот тезис предстает как мучительная инверсия, и нам будет сложно его доказать, если читатель забыл о неопределенности самой идеи субстанциализма. Субстанциализм — мы уже говорили об этом — опасное препятствие для научной культуры. Он доверяет доводам первоначального опыта. А так как первые опыты принимаются всерьез, то всегда трудно освободить научный дух от первоначальной философии, от его естественной философии. Трудно представить себе, что объект, который точно обозначен в начале исследования, станет совершенно двусмысленным в ходе дальнейших, более глубоких исследований. Трудно поверить, что объективность, столь ясная в начале развития такой материалистической науки, как химия, расплывается в некое подобие атмосферы необъективности в конце пути.

Иначе говоря, в области субстанции мы сталкиваемся с тем же парадоксом, как и тот, что уже рассмат-

ривался нами в книге «Опыт восприятия пространства в современной физике»<sup>14</sup>. В этой работе реализм также излагался нами как истина в первом приближении; мы подчеркивали в ней, что опыты по *первичной локализации*, локализации грубой, были аргументами убедительными для наивного реализма. Однако локализация во втором приближении, тонкая локализация, нарушает все первоначальные реалистские функции. Во втором приближении экспериментальные условия неразрывно связаны с определяемым объектом и препятствуют его абсолютно точному определению. Следовательно, в этом же свете должны рассматриваться и попытки тонких и точных определений состава химических веществ. Первые, грубые знания о химических веществах, которые являются аргументами для материализма, не представляют интереса для более развитой философии, озабоченной условиями более тонкого познания.

Прежде всего мы обязаны соблюдать здесь следующее методологическое правило: ни один экспериментальный результат не должен подаваться как абсолют, в изоляции от различных опытов, которые его подготовили. Необходимо, чтобы точный результат был показан в перспективе различных операций, которые, будучи сначала неточными, затем, постепенно уточняясь, привели к нему. Никакая точность не может быть достигнута без предыстории первоначальной неточности. В частности, в отношении проблемы, которая нас сейчас занимает, мы можем сказать, что никакое утверждение о чистоте нельзя отрывать от связанных с ним критериев чистоты и от истории техники очистки. Хотим мы этого или нет, нельзя сразу перейти на уровень исследований со *второй степенью приближения*.

Очистка — это операция, которая имеет, несомненно, разные этапы; эти этапы очевидным образом *упорядочены*. Более того, можно даже сказать, что вещество, которое подвергается очистке, *проходит* через последовательные этапы. Отсюда мы недалеко от предположения, что очищение *непрерывно*. Если мы сомневаемся в этой непрерывности, то, по крайней мере, без труда можем согласиться с тем (этого достаточно для нашего последующего доказательства), что очищение *представимо* в виде непрерывной линии. Это общеизвестно: химические операции, которые включают в игру различные стадии реакции, представимы непрерывными кри-

выми. Поль Рено совершенно справедливо говорит в этой связи о *химических траекториях*. Это очень важное понятие, на котором мы хотели бы остановиться подробнее.

Для этого мы должны несколько отступить от темы, учитывая, что с проблемой, которую мы рассматриваем, связана общефилософская проблема *превосходства репрезентации над реальностью*; речь идет о превосходстве пространства представлений над пространством реальным, или, точнее, над пространством, считающимся реальным, ибо это первичное пространство и есть организация первоначального опыта.

Первое возражение, которое может быть выдвинуто против понятия *химической траектории*, предложенного Полем Рено, сводится к тому, что оно является якобы всего лишь простой метафорой. В нашем отступлении мы собираемся ответить именно на это возражение. При этом наш ответ будет состоять из двух частей: во-первых, мы подвергнем критике реалистское понимание реальных траекторий механики, а во-вторых, будем защищать право на метафору и постараемся усилить ее роль, приписав ей почти все те свойства, которые обычно связаны со смыслом термина «реальное». Тем самым, двигаясь одновременно в этих двух направлениях, мы заполним пропасть, разделяющую понятие химической траектории и понятие траектории в механике. Лишь после этого нам станет ясным смысл этого отступления и мы начнем понимать действительное значение теории Поля Рено, претендующей не более не менее, как на основание новой нелавуазиянской химии.

Не соглашаясь с реалистскими утверждениями касательно понятия траектории в механике, заметим прежде всего, что восприятия, казалось бы, само собой имеющие дело с реальным, раскрываются и обсуждаются как факты в *репрезентированном* пространстве. Не важно, что мы видим движение в реальном пространстве. Мы можем изучать его лишь тогда, когда исследуем множество других движений того же вида, если мы обратим внимание на их вариации, если мы в этом множестве *представим* тип. Следовательно, репрезентация предстает перед нами как двойной перевод, сложный по существу, «двуязычный» в том смысле, что переменные будут переведены в шкалы, если не всегда различные, то по крайней мере всегда независимые. Иначе говоря,

мы мыслим не в *реальном* пространстве, а в настоящем *конфигурационном пространстве*. Чаще всего пространство, в котором мы мыслим, двумерно, это и есть настоящее поле представления. Именно поэтому в настоящем наброске мы упомянули только о двуязычном переводе механического явления.

Репрезентация переводит, таким образом, в конфигурационное пространство то, что наше восприятие получает в чувственном пространстве. Пространство, в котором *наблюдают и анализируют*, с философской точки зрения, отличается от пространства, в котором видят. Мы открываем *наблюдаемое* явление в таком состоянии, при котором его восприятие по горизонтали и восприятие по вертикали обладают разными степенями напряженности. Они никогда не являются полностью синхронными; этот факт, естественно, намного более тонок в этой описываемой нами механике, в механике, строго говоря, *репрезентированной*, которая необходима для того, чтобы мы могли *мыслить* механические явления. Как только мы начинаем *мыслить* о движениях, мы *очерчиваем* их в пространстве, являющемся конфигурационным в том смысле, что два измерения нашей схемы *мыслятся* при этом независимыми одно от другого. В частности, два масштаба представления могут быть разными; это ни в коей степени не затрагивает отношения в том плане, как они *мыслятся*. Разумеется, слово «мыслятся» здесь существенно: мыслить о явлении — не значит буквально его воспроизводить. Когда мыслят о двух измерениях в одном масштабе — что является наиболее естественным, — находят, что пространство *естественно* или, по крайней мере, что буквальная репродукция так или иначе выводима из природного пространства. Но как раз в этом уравнивании масштабов скрывается потребность, часто ненужная, которая маскирует независимость размерностей мыслимого пространства. Отсюда следует, что если мы формулируем закон интеграции самих условий мышления в систему наших объективных мыслей, то не должны незаконно затушевывать действительную независимость двух измерений, являющихся осями любого представления. Завершая это рассуждение, мы хотели бы подчеркнуть еще раз: любое *представляемое* движение и тем более любое *мыслимое* движение представляется и мыслится в конфигурационном пространстве, в пространстве ме-

тафорическом. Поэтому, между прочим, мы отнюдь не считаем недостатком новых теорий волновой механики то обстоятельство, что они разворачиваются в еще более абстрактном конфигурационном пространстве. Это и есть условие мыслимых феноменов, подлинно научных явлений. Научное явление, в самом деле, конфигурационно, оно увязывает воедино комплекс экспериментов, которые вовсе не находятся в природе в виде конфигурационного единства. С нашей точки зрения, философы совершают ошибку, когда не стремятся к систематическому изучению процесса *репрезентации*, находящего для себя самые естественные опосредующие сущности для того, чтобы определить отношения ноумена и феномена<sup>15</sup>.

Что касается второго пункта нашего отступления, то здесь мы можем быть более краткими. Если всё метафора, то ничто не метафора. На уровне репрезентации все метафоры уравниваются, аналитическая геометрия, являющаяся геометрией схем, переходит в ранг геометрии мысли: она задает нам кривые такими, какими мы их мыслим, как мы их конструируем в процессе мысли, связывая переменную величину с ординатой обратной функцией. Функциональный план, т. е. тот план, где представлена связь функций, — это настоящий реальный план: если мы ухватили функциональность, мы ухватили и реальность. Ордината на плоскости — это функция абсциссы, такова подлинная ткань репрезентации. Эта функция может быть геометрического, механического, физического или химического порядка. Во всех этих случаях мы оказываемся перед фактом координации двух экспериментов. И эту координацию образует мысль; именно она дает первый толчок для понимания явления.

Поэтому, когда одна из переменных выражает в репрезентации *время*, а другая соответствует какому-либо признаку вещества, то выражение *химическая траектория* вполне естественно. Причем суть дела не меняется, если вместо временной переменной появится другая переменная, например концентрация, поскольку всегда можно допустить, что время и есть момент концентрации. Иными словами, прямо или косвенно концепция *химической траектории* полностью оправдана.

Следовательно, нельзя противопоставлять математическую метафору и измеряемое явление. Метафора име-

ет те же общие свойства, что и реальность; реальность и мыслится, и понимается на уровне метафоры. Философия, взявшая за правило говорить о реальном лишь то, что о нем известно, не может иначе рассматривать химическую и механическую траектории. Законы *репрезентации однородны*.

Таким образом, оправдывая метафизически понятие химической траектории, предложенное Полем Рено, мы считаем, что оно содействует успешному развитию философии химии. Приняв это понятие, мы получили новое средство для того, чтобы лучше объединить физические и химические условия, которые служат для точного определения вещества. К тому же мы получаем возможность лучше следить и за ходом химических операций, а также определять роль начальных условий различных операций. Почему, спрашивается, мы всегда должны исходить из одного и того же грубого опыта и из одного и того же грубого представления о веществе, когда можно свести к одному графику, в одну плоскость *репрезентации* всю совокупность опытов, необходимых, например, для очистки и определения некоего вещества? Таким образом получают *семейства* химических траекторий. Семейство химических траекторий представляет собой тип когерентного плюрализма, который объединяет разные варианты проведения одной-единственной химической операции. Так же, как изучение семейства изотерм способно сразу дать представление об общей схеме изменения сжатого и нагретого газа, так и рассмотрение семейств химических траекторий позволяет яснее понять изменение некоторого вещества, подвергающегося определенному воздействию.

Такое объединение химических траекторий в одном совокупном представлении не принесло бы, однако, ничего по-настоящему нового, если бы Полю Рено не пришла в голову, на первый взгляд, парадоксальная мысль необычайной силы, суть которой можно свести к следующему. Поскольку химические траектории сгруппированы в семейства, то нельзя ли при таких обстоятельствах их свести в группу дополнительности наподобие дополнительности световых лучей и волн? Не стоит ли противопоставить в царстве метафоры или — что в принципе почти одно и то же — в царстве *репрезентации* движению субстанциальных *траекторий волн* физические условия? Если это предположение пло-

дотворно, то «волновое» представление в химии должно связать однородные субстанциальные состояния.

Выражаясь более точно, благодаря этой новой диалектике, которая обнаруживается в поле представления, мы можем заставить работать *принцип неопределенности*, который приобретает постепенно все большее значение во всей современной науке. Принцип неопределенности годится здесь для характеристики отношения между физическими и химическими условиями опыта, между внешними, физическими определениями и внутренними определениями химии. Ведь в самом деле, смежные физические условия, на основе которых ученый может изучать свойства вещества, как бы спекаются; они образуют настоящие частицы неопределенности. Соответственно, следуя идеям гейзенберговской науки, нужно внести частицу «субстанциальной неопределенности». Заметим мимоходом, что субстанциальная неопределенность, которую ничто не могло бы разложить на составные части, неприемлема в реалистской философии. Но в то же время она вполне естественна в философии, принимающей *чисто операциональную* концепцию категории субстанции.

Речь идет, таким образом, о совершенно новой метафизике, которая определяет субстанцию внешним образом. Не так давно Жан Валь<sup>16</sup> указал на важность понятия «сюрстанция» (*surstance*), предложенного Уайтхедом. Следуя за Уайтхедом, и мы могли бы определить субстанцию посредством *связи* рациональных принципов, которые служат для координации ее характеристик, а не через идею внутренней связи, утверждаемую реализмом, оставляющим без внимания уже имеющиеся доказательства. Однако для того, чтобы подчеркнуть, что субстанция определима на основе групп внешних детерминаций, действующих таким образом, что они все одновременно не могут быть точно фиксированы для достижения внутренних абсолютных свойств, быть может, стоило бы использовать термин «экс-станция». Тогда суб-станция, сюр-станция и экс-станция (в ожидании лучшего термина) составили бы набор чистых понятий, необходимых для того, чтобы представить все тенденции метакимии. Субстанция — объект химии Лавуазье. Сюр-станция же и экс-станция соответствовали бы в таком случае двум направлениям нелаваузианской химии, о которых мы говорили выше. Кантовская кате-

гория была бы, таким образом, в некантовском сюррационализме утроена.

В рамках теории экс-станции абсолютная детерминированность развития субстанциальных качеств будет ослабляться, она перейдет от *точечной* фазы к фазе *волновой*. Субстанция, в возможность представления всей совокупности свойств которой верили, в ходе попыток ее тонкой репрезентации рассеивается. Она не поддается дословному переводу по мере того, как стремятся к ее более точному определению. Короче, знание субстанции не может быть одновременно и ясным и отчетливым. Если это знание *ясное*, значит, мы не позаботились о *различении* изучаемого вещества от похожих близких веществ, не постарались изучить значение колебаний ее характеристик. Как правильно говорит Поль Рено: «Чем лучше определен продукт, тем меньше должно быть отклонений от одного варианта»<sup>17</sup>. Следовательно, если наше знание претендует на ясность и точность, мы должны расстаться с раздельным изучением различных и непохожих друг на друга инертных веществ, абстрагируясь от всяких изменений. В различающем исследовании изучаются именно эволюционирующие вещества, проявляющие определенную субстанциальную активность в различных операциях. В результате знание плюрализируется и становится неустойчивым, но возрастает наша чувствительность к переменным, подлежащим распознаванию. В конечном счете чистоту вещества можно проверить, только испортив, загрязнив его. Таким образом, перед нами все тот же парадокс: мы ясно знаем лишь то, что знаем грубо. Если же мы хотим знать что-то более четко, то наше знание неизбежно плюрализируется, поскольку ядро понятия раскалывается при первом же испытании.

Итак, в философии точности в химии картезианский критерий ясной и отчетливой очевидности оказывается отброшенным — чувственное и дискурсивное знание грубо противопоставляются друг другу: в первом — появляется ясность без различения, во втором — различение без ясности. Можно заметить, что нелаваузианская химия — это частный случай того, что мы называли в «Новом научном духе» некартезианской эпистемологией. В дальнейшем у нас еще будет возможность показать, как подобное разрушение связи (понятное



в различных сферах), производимое *философским отрицанием*, оказывается связанным определенной системой.

## VII

Чтобы сделать более понятным практическое значение наших философских замечаний, обратимся к конкретному примеру. Положение Жоржа Шампетье о составе примесей в целлюлозе поможет нам лучше разобраться в координации методов при определении химического продукта.

Думается, сомнительно определять целлюлозу классическим способом, лишь на основе физических и химических признаков, так как целлюлоза разного происхождения имеет разную структуру и главное — она *по-разному реагирует* на некоторые химические реактивы. К тому же заметим, что вещество, обладающее индивидуальными признаками, требует особого подхода в каждом отдельном случае. Не случайно, по словам Шампетье, «первые исследователи колебались, прежде чем отождествить целлюлозу из хлопка и целлюлозу, полученную из хитона оболочников». Казалось, что растение и животное образуют два различных химических вещества. То есть первое, что приходит в голову, — это мысль о субстанциализации различий, о том, чтобы приписать причину любого различия субстанциальному различию. Но это легкое решение, на котором лежит явная печать реализма; оно не учитывает существенных признаков. В самом деле, кристаллографическое тождество различных видов целлюлозы неоспоримо. Но как свести этот плюрализм аспектов в конвергентном определении целлюлозы?

Поскольку аналитический метод ведет в этом случае к осложнениям, попытаемся опереться на синтетический метод и отождествить вещество, используя одну из его функций *операциональным*, а не *субстанциальным* способом, обратившись к продуктам соединения целлюлозы и соды. Впрочем, и на этом пути овладеть плюрализмом нелегко. Выделение продукта соединения, полученного путем обработки целлюлозы раствором соды, встречает почти непреодолимые трудности. Это связано с тем, что указанное соединение происходит при наличии воды, а когда мы хотим удалить ее излишек, то рискуем разрушить содистое соединение. Другими словами, мы не знаем в данном случае, как *остановить*

*вовремя операцию* вымывания. Сошлемся, однако, на пример, который нам вскоре понадобится, где субстанциональное состояние выступает как момент некоторой операции. Момент здесь неуловим, и соответственно вещество неопределимо. Размышляя над этим обстоятельством, довольно просто понять отношение противоположности понятий субстанции и операции: если операция грубая, то субстанцию можно считать определенной; если же операция проведена чисто, субстанция становится неопределенной. Во всяком случае, из этого примера видно, что понятие *операции* требует систематических исследований, которыми философия химии пока пренебрегала.

Но вернемся к проблеме определения целлюлозы. Поскольку одной операции недостаточно, поскольку одна-единственная химическая траектория не может обрисовать достаточно хорошо искомое вещество, обратимся к группе сходных операций, к семейству химических траекторий. Рассмотрим серию осадков двойной соли из насыщенного раствора при убывающем количестве раствора. Для каждого осадка, т. е. для каждой данной начальной концентрации, точки, образующие на графике некую последовательность результатов анализа, располагаются в прямую линию. «Повторяя эти опыты для других концентраций растворов, мы получаем пучок прямых, которые в определенных областях пересекаются в точках, координаты которых фиксируют состав образующихся двойных солей»<sup>18</sup>.

Таким образом, чистое вещество предстает перед нами как некое состояние, определенное посредством экстраполяции, как вершина сектора, где сходятся частные определения, точно так же, как некая возможная светящаяся точка получается посредством продолжения реальных лучей<sup>19</sup>. Необходимо отметить, что далекие от чистоты определения вещества столь же полезны для определения чистого вещества, как и определения, возможно, более близкие к идеалу. Поведение нечистого вещества уже, как бы издавлек, указывает на характеристики чистого вещества и требует многообразных подлинно внешних проверок. Целлюлоза в них познается скорее как экс-станция, чем субстанция. Так мы удаляемся от аналитического идеала, согласно которому можно было быть уверенным в своем знании только тогда, когда проведен исчерпывающий, статичный, еди-

нообразный анализ внутреннего состава вещества. Определение субстанции достигается через своего рода индукцию, посредством которой объединяются многочисленные синтезы.

## VIII

Если даже из изменения целлюлозных веществ в ходе простого процесса высушивания можно извлечь столь много для определения их структуры, то можно понять, какой интерес представляет систематическое изучение многообразных *операций*, используемых в химии. На наш взгляд, оно развивается в двух противоположных направлениях индуктивного рассуждения: определения функции с помощью структуры и определения структуры с помощью функции. Указанная оппозиция предстанет в совершенно новом свете в работе Поля Рено. Она ведёт к дуалистичному принципу, область применения и границы которого еще далеко не ясны, но который обещает оказаться плодотворным. Мы хотели бы остановиться на этом трудном моменте, поскольку он раскрывает иной аспект нелавуазиянской химии.

Классическая химия долгое время недооценивала *процесс возникновения*. В основном занимались веществами, т. е. исходной и конечной точками химических траекторий. Были более или менее известны лишь вещества сравнительно стабильные, которые могут быть представлены начальной точкой химической реакции и точкой, символизирующей ее конец. Время от времени внимание химиков привлекала, конечно, кинетика реакций, но число изученных кинетических типов остается пока незначительным. Поль Рено захотел расширить эти исследования; прежде всего он попытался уточнить *понятие операции*.

Во-первых, он задался целью составить исчерпывающий и не включающий повторений список элементарных операций, который можно было бы использовать для проведения операционального анализа самих этих операций, по аналогии с таблицей химических элементов.

Во-вторых, Поль Рено пытался уточнить (и это, безусловно, самое трудное) понятие *количества операции* и *количества преобразования*.

Что касается первой задачи, то следует указать на инверсию простоты и сложности, имеющую место при

переходе от анализа в аспекте вещества к анализу в аспекте операции. Кристаллическое, т. е. простое, вещество представляет собою предмет операций, которые трудно сделать более тонкими. Вместе с тем, аморфное, т. е. сложное, вещество есть часто предмет операций тонких. Чтобы объяснить этот парадокс, Рено обращается к биохимии. Если биохимия является сложной в плане веществ, то она проясняется и упрощается, если рассматривать ее в аспекте операций. В самом деле, сколь бы плохо дозируемыми или незначительными ни были доставляемые материалы, живой орган выполняет точно ту функцию или операцию, для которой он предназначен. В этом смысле изменение *материальных* условий не мешает биохимии сохранять *операциональное* единство. Леконт де Нуайи справедливо указывает на постоянство органических функций. «Не существует заметной разницы между функциями (почек и печени, например) у простейших животных (мечехвостов) и функциями этих органов у высших млекопитающих»<sup>20</sup>. Читая трактат по биологической химии Жака Дюкло, тут же приходишь к выводу, что реакции выглядели бы значительно проще, если бы мы не были склонны, в силу воспитания в традициях производственной химии, отдавать предпочтение субстанциальному аспекту, как будто можно непосредственно отнести все операции к элементарным.

Следует мимоходом заметить, что идеи Поля Рено имели бы еще большее значение, если связать их с бергсоновской философией, противопоставлявшей материю и жизненный порыв. Теория Поля Рено позволила бы в таком случае уменьшить слишком крупный масштаб бергсоновского видения, смягчив излишне резкое противопоставление материи и функций порыва. Она открыла бы возможность, в некотором смысле, обиходных, повседневных приложений к одному интересному бергсоновскому тезису в ряду других — тезису, который у бергсонистов не доведен еще до той степени важности, которой он заслуживает. Субстанция предстает как неточность операции, материя — как искажение функции...

Но оставим метафизику и перейдем к характеристике второй задачи философии химии Поля Рено. Нужно, таким образом, *квантифицировать химические операции*, определить *квант* операции, ее частицу. Или, говоря более точно, необходимо определить *количество*

*изменения*, через которое одна операция превращается в другую. Мы спрашиваем себя, не дает ли исследование изменения видов в биологии средств, чтобы подготовить это квантование. Во всяком случае, вот каковы, с нашей точки зрения, два полюса обобщенной химической философии: чистое вещество, лишенное операций,— на одном и чистая операция, лишенная вещества,— на другом. Естественно, оба эти полюса воображаемые, так же как материальная точка и световая волна; они включают в рамки единой картины реальность, сделанную из смеси субстанции и операции, союза пространства и времени. Отношение этих двух полюсов и выражает принцип Поля Рено, предполагающий дополнительность субстанциальных и операциональных определений. Прерывность между веществами должна определять прерывность их свойств, или, иначе, операций, связанных с последними. Можно, следовательно, предвидеть, что будет установлен некий порядок качеств и возникновения, который будет двойником порядка субстанциальных количеств, реализованного в промышленной химии последнего столетия.

Во всяком случае, точка зрения операционального подхода, развитого П. Рено, представляет собой некую новую инверсию того понятия сложности, которое было сформулировано О. Контом. Обращение к операциональной технике с привлечением биологических явлений дает нам новое доказательство того, что *простота* элементов культуры — это всего лишь простота точки зрения. С определенной точки зрения, а именно с операциональной, биология проще, чем химия; жизнь — это совокупность чрезвычайно тонких операций. Эти операции труднее изменить, чем операции инертной материи. Наше тело, смесь «аморфных масс» в весьма широко меняющихся пропорциях, является, как говорит Поль Рено, «суммой относительно хорошо определенных операций». Таким образом, биологическая химия, рассматриваемая в аспекте свойственных ей операциональных законов, становится более ясной. Но она куда темнее, если мы подходим к ней с *простыми идеями*, сформированными в процессе изучения производственной химии. Между этими двумя науками пытались видеть преемственность, непрерывность там, где на самом деле была дополнительность. То есть проблема единства науки формулировалась некорректно. Искали некую

форму единообразного синтеза, не обращая внимания на различие принципов композиции явлений. В частности, в отношении веществ во главу угла были поставлены условия стабильности; думали, что структурные условия решают все, полагая, очевидно, что можно управлять во времени, если нечто хорошо организовано в пространстве. Временной стороной химических явлений явно пренебрегали. Не заметили, что само время структурировано, не взяли на себя труда изучить процессы, развертывание, операции, изменения...

Эпистемологический подход, предлагаемый Полем Рено, может быть символом плодотворной диалектики. Он выявляет отныне некую новую черту нового научного духа.

## IX

В связи с работами Поля Рено мы обратили внимание на возрастание роли несубстанциализма в исследовании операций со сложными веществами. Двигаясь в совсем другом направлении, приближаясь к элементам, попытаемся теперь охарактеризовать другие аспекты, которые получила категория субстанции. Отличительная черта сюррационализма как раз в том, что он обладает необычайной способностью дивергенции, разветвления. Охарактеризуем вкратце эту новую ветвь. Для этого посмотрим с философской точки зрения на результаты недавних работ Жана-Луи Детуша о понятии тяжелого электрона. Мы увидим на этом примере, как возникает когерентный плюрализм понятия массы, свидетельствующий о новой победе рационализма над реализмом.

Жан-Луи Детуш, осмысляя философские уроки новой механики, был вынужден задать себе весьма логичный вопрос: не следует ли понятие *масса-бытие* заменить понятием *масса-состояние*? Подобная гипотеза отнюдь не исключает того, что *одна и та же* частица может обладать *разными состояниями массы*. Масса при этом становится как бы прилагательным, способным принимать разные тональности. Очевидно, насколько далека эта гипотеза от обычной реалистской концепции, которая считает массу самым четким, постоянным признаком наличия субстанции!

Разумеется, признание множественности состояний массы у одной и той же частицы лишь в качестве про-

стого эмпирического факта противоречило бы фундаментально упорядочивающему духу новой механики. Реалист в таком случае легко мог бы возразить, что понятие частицы (одной и той же), обладающей двумя различными состояниями массы, могло бы образоваться в результате случайного смешения двух разных частиц, представляющихся неразделимыми в каком-то частном плане. В конце концов, что нужно теоретику? Найти единую математическую функцию, которая должна распределить различные состояния массы на одной-единственной частице. Именно это понятие распределения является новым в философии математической физики. На тезис «*ничто не исчезает*» реалиста следовало бы в таком случае возразить тезисом «*все распределяется*», говоря словами учеников Дирака. В этом плане математика не получает из областей реального эмпирических коэффициентов своих уравнений: лучше сказать, что она открывает для реалиста, или, вернее, для реализатора, совокупность хорошо распределенных ценностей, которые могут быть осуществлены в опыте.

Если бы все эти идеи получили оформление, в развитии науки наступила бы совершенно новая эпоха. Пока же, до настоящего времени, как замечает Жан-Луи Детуш, на базе квантовых идей осуществлено только квантование движения. Произведено *распределение* координат и скоростей. Распределение же энергии явилось как бы следствием распределения скоростей. Во всяком случае, в квантовой теории проблемой распределения *масс* не занимались. Эти распределения оценивали, исходя из показаний лабораторных опытов. Квантование, которое имеет в виду Детуш, было бы совершенно внутренним квантованием массы. Если сохранить за понятием массы его первоначальное значение, то следовало бы сказать, что квантование состояний массы было в исследовательском смысле онтологическим квантованием. Это онтологическое квантование говорило бы об уровнях бытия. Оно задало бы их не эмпирически, а рационально, фиксируя их взаимосвязь в теле рациональных построений теорий.

При этом речь вовсе не идет о степенях связности, которые можно анализировать с помощью пространственных схем наложения. После того как в молекулах были открыты атомы, в атомах — электроны и протоны, нейтроны, гелионы, позитроны и дейтоны в ядре, стало

казаться, что пространственная «глубина» исчерпана. Но даже на уровне ядра мы сталкиваемся с аномалиями геометрического представления, которое не годится здесь даже для простого отношения *включающего к включенному* (или содержания к содержащему). Состояния массы требуют других представлений: тяжелый электрон не содержит легких электронов. Оказалось, что испускание тяжелых электронов зависит от их скорости, что их состояние массы должно быть выражено уравнением движения.

Если задуматься над когерентным плюрализмом состояний массы, то можно увидеть здесь явный пример некартезианской эпистемологии. В самом деле, из принципов современной математической физики следует, что понятие *спина* лучше выражает свойства элементарной частицы, чем понятие ее массы. Так, в недавней статье Луи де Бройль пытался показать, что мезон — это скорее *тяжелый фотон*, чем *тяжелый электрон*. Решающее основание различия между электроном в обобщенном смысле и фотоном в обобщенном смысле — то, которое следует из различия спинов этих частиц. Однако экспериментально спиновые характеристики не обнаруживаются. Они выявляются с помощью математических правил вычисления. *Тяжелый свет*, используя прекрасное выражение де Бройля, был вызван к жизни не частным опытом, а общим математическим методом. Вот новое свидетельство того, что главными характеристиками бытия являются характеристики, которые появляются в плане рационализации. Подлинное единство реального имеет математическую природу.

Заметим еще, что это математическое описание приносит совершенно новую диалектику в науку. Действительно, сказать, что частица обладает *одним* значением спина, — значит сказать то же самое, что она может иметь много его значений, или, лучше, что частица обладает целым *набором* частных значений спина. Спин, в сущности, — это множественная возможность. Частица характеризуется посредством набора значений спина, например  $(-1, 0, +1)$  или  $(-1/2 \text{ и } 1/2)$ ; и только реалистская традиция толкает нас к тому, чтобы непременно приписывать одно значение спина одной частице. Одна частица может иметь все значения спина из набора его значений, которым она характеризуется. Весьма вероятно, что это можно сказать и о массе: ча-



стица может иметь все состояния массы из набора масс, который ее характеризует. Подчеркнем еще раз плюралистский облик элемента одновременно и не-реалистской, и не-картезианской эпистемологии элементов. Вместо того чтобы принимать в качестве исходных данных элемент, обладающий простыми и реальными качествами, мы имеем метод, сразу определяющий и размер, и порядок. Старая привычка приписывать элементу некое специфическое свойство полностью противоречит принципам квантовой физики. Каким бы примитивным ни казалось это субстанциальное качество — будь то пространственное расположение или масса элемента, — оно не должно в его конкретности приписываться элементу. Другими словами, всякий элемент *в каждом из своих свойств* поливалентен. Элемент не есть некая сумма разных свойств, как хочет этого привычное субстанциалистское представление. Это набор возможных состояний частного свойства. Элемент — это не сконденсированная разнородность. Это дисперсированная однородность. Его свойство элементарности доказывается посредством рациональной связности, которая следует из некоего постоянного распределения его возможных состояний.

Следовательно, элемент есть математическая гармония или рациональная гармония, поскольку то, что определяет распределение возможных состояний, — это математическое уравнение. Чаще всего это математическое уравнение формулируют, изучая пространственное движение, изменение, действие — короче, становление. Но само это становление не раскрывается в описании; оно раскрывается посредством нормализации. Всякий элемент, чтобы оправдать свое название, должен нести свидетельство такой нормализации. Он должен быть *приготовлен*, он должен быть *отобран*, он должен быть *подарен* математикой. Не случайно в физических науках налицо противопоставление *дескриптивного* метода *нормативному*. Отнесение некоторого качества к числу свойств определенной субстанции некогда считалось делом дескрипции, описания. Реального не было до тех пор, пока оно не было показано. Его узнавали лишь после того, как распознавали. В новой философии науки следует понять, что приписывать некое качество некоторой субстанции, напротив, дело нормативное. Принадлежность фиксирована, исходя из связанных друг с

другом возможностей. Реальное всегда — объект, подлежащий доказательству.

Разумеется, нормативное употребление категории субстанции еще весьма ограничено. Ее привычное употребление служит основой для беспорядочных описаний. Однако прагматический интерес не определяет интереса философского. Если философ, воодушевленный прошлыми успехами научной мысли, захочет создать эпистемологический профиль своего понятия субстанции, то он должен признать, что наряду с огромным реалистским «воинством» начинает появляться и область рационального и сюррационального, где категория субстанции диалектизирована и нормализована. Единство субстанции, которое первоначальная онтология предлагала принимать без обсуждения, ныне не является чем-то бóльшим, нежели схемой, которая часто мешает упорядочить множественность разных состояний одного вещества. Для философии же, которая, как это и надлежит, исходит из методологических правил, субстанция должна предстать как объект наблюдения; ей следует дисперсировать, следуя четким правилам, совокупность своих *наблюдаемых* объектов, различные случаи своего наблюдения. Субстанция — это семейство случаев. В своем единстве она представляет, по существу, связанную множественность. Таким, по крайней мере, видится нам метафизический урок, который мы должны извлечь из дираковских методов.

## Х

Развивая философию несубстанциализма, мы незаметно приходим к диалектизации категории единства. Прodelав, таким образом, этот обходной путь, мы лучше поймем относительный характер этой категории. Одним из наиболее важных изменений, привнесенных квантовой физикой в феноменологию, было неожиданное ослабление понятия объективной индивидуальности. Квантовая наука, как это ясно показали Эйнштейн и Инфельд, «формулирует законы управляющие совокупностями, а не индивидуумами»<sup>21</sup>. И чуть дальше они добавляют: в квантовой физике «описываются не свойства, а вероятности, формулируются не законы, раскрывающие будущие системы, а законы, управляющие изменениями во времени вероятностей и относящиеся к большому совокупностям индивидуумов»<sup>22</sup>.

Мы плохо поймем *физику совокупностей*, если увидим в ней некую «социологизацию» физики, если превратим социолога в наставника физика. Если современная физика пользуется статистикой, то мы можем быть уверены, что она умножит свои методы, как это произошло уже в случае с появлением различных статистических принципов у Бозе, Эйнштейна, Ферми. Причем, эта в некотором смысле горизонтальная мультипликация, когда разные статистики появляются одна подле другой, по-видимому, в ближайшем будущем будет дополнена мультипликацией в глубину, что позволит диалектизировать любую вероятностную теорию. Попытаемся ощутить философское значение этой революции.

Уже не менее десяти лет сторонники самых смелых концепций в области вероятностного определения пространственного положения объекта утверждают, что вероятность обязательно должна быть либо положительной либо нулевой. Отрицательная вероятность отвергалась самым решительным образом. Всякий раз, когда теория сталкивалась с функциями, которыми должна была описываться отрицательная вероятность, тут же ставился вопрос об изменении теории, чтобы устранить этот «абсурд».

Однако причины подобного отношения к отрицательной вероятности ослабевают. Об этом пишет Луи де Бройль: «Что касается проблемы вероятности наличия частицы, то она отныне предстает в новом свете благодаря прогрессу общей теории частиц с произвольным спином: эта теория показывает, что для всякой частицы спина более  $1/2$  (в квантовых единицах  $4/2\pi$ ) например, для мезона, которому можно приписать спин, равный 1, невозможно установить вероятность наличия частицы, которая всегда была бы положительной или нулевой, в то время как это возможно для частиц спина  $1/2$ , подобных электрону. Если фотон, с этой точки зрения, отличается от электрона, то не потому, что фотон — не «настоящая» частица, а потому, что это — частица со спином более  $1/2$ ; похоже, что он обладает спином  $=1$ , как об этом свидетельствуют многие соображения»<sup>23</sup>.

Итак, перед лицом отрицательной вероятности, прежде отвергаемой без обсуждения, новый научный дух может занять отныне две позиции.

1. Просто-напросто принять это понятие вместе со скрытой в нем начальной диалектикой. Привыкнуть к

нему. Объединить его с другими понятиями, составив из них пучок, объединенный самой его множественностью. При этом их можно объединить тремя различными способами, соответствующими трём следующим характеристикам: быть фотоном; иметь спин более чем  $1/2$ ; быть способным поглощаться в случае отрицательного значения вероятности наличия.

2. Вторая позиция нового научного духа состоит в попытке объяснения. В этом случае мы вновь обращаемся к роли научной *мечты* — мечты, которая вопрошает: означает ли отрицательная вероятность непременно угрозу отсутствия, опасность разрушения? Действительно ли в отношении света имеются зоны *уничтожающего пространства*?

Когда мы мечтаем, мы начинаем испытывать тем большее желание раздвинуть рамки рационализма. Проще говоря, чтобы создать эту *физику совокупностей*, познающему субъекту нужно преобразовать свои категории субстанции и единства. Уточнение определения вероятности должно вести также и к диалектизации категории причинности. Три категории: субстанция, единство, причинность — взаимосвязаны. То, что изменяется в одной, должно отразиться и на использовании других. Не-причинный, не-детерминистский, не-индивидуализирующий подходы уже были представлены в многочисленных работах. Мы сами интерпретировали принцип неопределенности Гейзенберга в том смысле общей рациональной перестройки сознания, о которой здесь говорится. (В частности, мы позволим себе отослать в этой связи читателя к нашим книгам «Опыт восприятия пространства в современной физике» и «Новый научный дух».) Если бы мы захотели подвести сейчас итог всей диалектической деятельности современной науки, то нам следовало бы вернуться еще раз к современной дискуссии об индивидуальности объектов микрофизики и о детерминированности поведения микрообъектов. Именно здесь мы нашли бы наиболее убедительные, многочисленные и весомые аргументы в защиту нашей точки зрения. Но в настоящей работе мы склоняемся скорее к поиску новых аргументов, возможно менее убедительных, но соответствующих нашей собственной философской задаче, чтобы попытаться достичь области, где дух мыслит, сомневаясь, где он рискует за пределами своего обычного опыта, где он готов к любой полемике.

## Элементарные пространственные связи. Неанализируемость

### I

Возможность создать кантианство второго приближения или, точнее, не-кантианство, способное воспринять критическую философию, превзойдя ее, было бы осуществлено, если бы можно было показать, как чистая математика, работая с представлениями пространства и времени, подготавливает связи, способные стать предварительными рамками физики второго приближения, физики микрообъекта. Между рабочими представлениями и опытом микрофизики существует та же функциональная зависимость, что и между естественным восприятием пространства и обычным опытом.

Чтобы преуспеть в этом, нам прежде всего нужно устранить из нашего знания о пространстве все приобретенное из механики, физики, биологически приобретенное, чтобы вернуть ему таким образом его чисто связывающую функцию. Совершенно очевидно, что принципы такой связи следует искать в бесконечно малом. При этом заметим, что бесконечно малое — это ноумен. Нам не следует приносить в трактовку бесконечно малого знания явлений, которые относятся к области знания, сформированной в привычной нам области величин; эта предпосылка сохраняет свое значение как для представлений о микроструктуре пространства, так и для сферы опыта микрофизики. Ниже мы рассмотрим лишь самую простую проблему связи, а именно *линейной связи*. Мы увидим, что уже самое простое восприятие такой связи оказывается нагружено материалом нашего обычного опыта. Однако, если мы устраним из нашего восприятия простой линии результаты влияния нашего повседневного опыта, опыта более или менее наивного, отказавшись от выдвижения неоправданных требований, то мы придадим восприятию линии информационную мощь, сравнимую с той, что свойственна микрофизике. Ж.-Л. Детуш породнил внеш-

не почти противоречащие друг другу теории, *ослабив* некоторые логические правила. На наш взгляд, *ослабленное восприятие* также способно расширить наши возможности концептуального синтеза. Например, достаточно секунды размышления, чтобы дать себе отчет в том, что обычное восприятие несёт в себе слишком большой груз *законченности*, воспринятой от начертания некоей линии; это обычное восприятие слишком легко приписывает линии *единство законченности*. Ведóмые общепринятым способом восприятия, мы не используем настоящих возможностей свободы «построения» линии. Нас будто бы что-то толкает к сверхдетерминации последовательно разворачивающегося линейного движения.

Поддавшись действию такого общего способа восприятия, мы рассматриваем линию как определенную не только во всех моментах ее становления наличным бытием, но и в ее целом — от начала до конца. Поэтому не удивительно, что световой луч и механическая траектория воспринимаются обычно как некие абсолютные символы определенности. Механика постепенно освобождается от влияния представления о *броске*. Но она еще недостаточно занята размышлениями о возможных условиях *траектории*<sup>24</sup>. Однако траектория микрообъекта — это путь, зависящий самым интимным образом от условий каждого из его моментов. Не следует постулировать непрерывности целого: нужно исследовать связанные звенья цепи одно за другим.

Как только мы отказываемся от весьма специально-математического требования *аналитичности*, как только принимаем представление о неанализируемом построении траекторий, у нас появляется возможность формировать те связи, которые, несмотря на свой искусственный характер, как раз и позволяют судить о некоторых свойствах траекторий волновой механики. Сошлемся на пример такой неанализируемой траектории. Для этого мы воспользуемся ясными и глубокими работами Адольфа Буля, стараясь как можно точнее изложить его рассуждение<sup>25</sup>.

## II

Возьмем круг с центром  $O$  и радиусом « $a$ » и проведем два радиальных отрезка  $OA$  и  $OA'$ . Поставим воп-

рос: какой должна быть расположенная внутри круга кривая  $MM'$ , которая пересекает радиальные отрезки  $OA$  и  $OA'$ , если длина образующихся кривых равна длине дуги окружности  $AA'$  (рис. 1)?

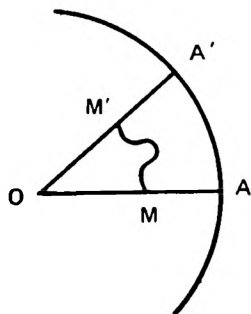


Рис. 1

Рассмотрим в секторе  $AOA'$  бесконечно малую дугу окружности, центральный угол которой равен  $d\theta$ ; этот угол высекает на окружности дугу  $ad\theta$ . Далее в полярных координатах длина элемента искомой траектории задается общей формулой:

$$ds = \sqrt{dr^2 + r^2 d\theta^2}.$$

Однако имеется непосредственно дифференциальное уравнение для решений этой задачи:

$$dr^2 + r^2 d\theta^2 = a^2 d\theta^2.$$

Оно легко интегрируется, и мы имеем следующее решение:

$$r = a \cos(\theta - c).$$

Это уравнение представляет все окружности с диаметром 'a', проходящие через  $O$ . Эти окружности являются внутренними касательными по отношению к данному кругу с радиусом «a» (рис. 2).

Рассмотрим аналитическое, последовательное, наглядное решение задачи. Если мы захотим перейти от радиуса  $OA$ , двигаясь от точки  $a$  в направлении радиуса  $OM$ , то мы можем пройти этот путь по двум траекториям, так как имеются два круга, проходящие через  $a$  и через  $O$  и являющиеся внутренними касательными к данному кругу с радиусом «a». Заметим, что существует некая *начальная раздвоенность* в решении поставленной задачи. Но раздвоенность эта мало схватывается в восприятии. Обычное восприятие склоняет нас к выбору одного из решений; вернее, оно принимает некоторое решение так же бессознательно, как его принимает артиллерист старой выучки, учитывающий настильную часть траектории и забывающий о траектории падения. Грубое восприятие, таким образом, не замечает фунда-

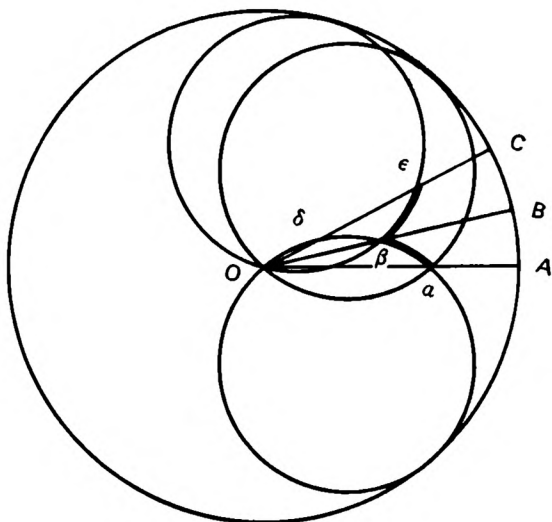


Рис. 2

ментальной основы неопределенности. Или же раздвоенность эта, вовсе не будучи оставленной без внимания, приобретает тщательно сохраняемое, устойчивое бытие. Изобретательная память Буля, в самом деле, стремится учитывать эту раздвоенность на протяжении *всей* совокупной кривой, в то время как ленивое восприятие ограничивается тем, что вспоминает о ней лишь в начале траекторий.

Однако осознаем нашу свободу. Когда мы начинаем с точки  $\alpha$ , в нашем распоряжении две дуги окружности: одна идет к центру области, другая — к ее периферии. Выберем, например, дугу, идущую к центру. Нет никакой необходимости придавать этому выбору решающий характер; придя к  $\beta$  на  $OB$ , мы не обязаны аналитически продолжать дугу  $\alpha\beta$  по дуге  $\beta\delta$ , как это подсказывает принцип простоты. Напротив, восприятие, освобожденное от груза примеров баллистики, вновь обнаруживает в точке  $\beta$  ту же первоначальную раздвоенность, что в точке  $\alpha$ . Мы можем идти от  $OB$  по  $OC$  столь же изометрически, соблюдая основное условие задачи, но следуя теперь уже по дуге  $\beta\epsilon$ , взятой на дуге, проходящей через  $\beta$ , но уже со стороны периферии области. При этом, придя в точку  $\epsilon$ , мы вновь столкнемся, разумеется,



с такой же раздвоенностью и т. д. Таким образом, мы двигаемся как бы по зубцам пилы, где каждый зубец представляет маленькую дугу, отвечающую условиям задачи. Число зубцов может произвольно возрастать, так как отрезки пути могут быть как угодно малыми.

Эта траектория, бесконечно прерываясь, тем не менее сохраняет основные свойства: непрерывность и длину траектории, выбранной привычным восприятием, поскольку все ее фрагменты подчиняются условию изометричности. Но, несмотря на непрерывность, бесконечно малое предстает здесь как бесконечно дробное, внутренне разорванное, без какой бы то ни было передачи от одной точки к соседней с нею, некоего качества, некоего намерения, некоей заданной заранее предопределенности. Представляется, что вдоль траектории Буля движущемуся телу просто нечего передавать. Это действительно абсолютно беспричинное движение. Напротив, вдоль траектории, как она выглядит в свете естественного представления, движущееся тело передает то, чем оно не обладает; оно передает причину его направленности, некую разновидность коэффициента искривления, который указывает на то, что траектория не может меняться внезапно.

### III

Впрочем, обычное восприятие, дремлющее в своей простоте, не согласится столь легко признать свою ошибочность. Во-первых, нам могут возразить, что обычный опыт не дает нам примеров существования таких нерешительных траекторий. А во-вторых, сказать, что мы противоречим сами себе, когда принимаем неаналитическое решение проблемы, поставленной в рамках аналитических данных. Рассмотрим оба эти возражения.

Действительно, обычный опыт дает нам только аналитические траектории, и мы умеем изображать лишь аналитические кривые. Но аргумент можно обернуть. Буль справедливо обратил внимание на то, что в широту опытной, экспериментальной линии всегда можно вписать некий внутренний рисунок, колеблющуюся линию, настоящую вязь, которая представляет неопределенность, относящуюся ко второму порядку приближения. Короче, *всякая линейная реальная или реализованная структура содержит в себе тонкие структуры*. Причем,

сама эта тонкость неограниченна. Речь на самом деле идет «о неопределенно тонкой структуре». То есть мы видим, как в области чистой геометрии появляется то же понятие *тонкой структуры*, которое сыграло важную роль в развитии спектрографии. И это не просто метафорическое сравнение. Представляется, что работы Буля а priori объясняют многие проблемы микромеханики и микрофизики. К тому же заметим, что именно в связи с тонкими структурами появляются знаменитые *непрерывные функции, нигде не имеющие производных*, непрерывные кривые, ни в одной точке которых нельзя провести касательную. Ими описывается непрерывное колебание траектории тонкой структуры.

Впрочем, мы можем допустить также, что траектория Буля имеет некое общее направление. Не имея касательной в точном смысле слова, такие специально выбранные траектории могут иметь *грубую касательную*, своего рода касательную «слегка». Мы видим, сколь легко образовать систематические противоречия между траекторией с грубой структурой и траекторией с тонкой структурой.

Но мы должны быть готовы и к обвинениям во внутренней противоречивости. В самом деле, не лежит ли в основе генезиса изометрических траекторий дифференциальное уравнение? Не предполагается ли тем самым существование производной во всех точках кривой в целом? Как, следовательно, кривая — непрерывная, но лишенная производных — может представляться решением уравнения, которое принято в элементарном представлении о производной?

Это второе возражение, как и первое, должно быть возвращено, однако, самим сторонникам естественного представления. Когда существует противоречие между первоначальным представлением и представленным уточненным, то ошибочно всегда первоначальное. Здесь, как замечает Буль, методологическое противоречие, если присмотреться, есть не что иное, как результат неоправданно вводимых постулатов исследования. Мы постулируем, что обобщение должно происходить вслед за изучением аналитических кривых и что мы овладаем проблемой через ее элементы. Однако этот двойной постулат слишком сильный: в действительности состав элементов куда более гибок, чем нужно нашему грубому представлению.

Разумеется, если данная проблема допускает возможность рассмотрения траектории по аналогии с зубьями пилы, то она допускает, используя некоторые модификации, подсказанные Булем, и обратное прохождение траектории по ней самой, ее обращение. Можно комбинировать отрезки прямых и обратных траекторий. Я думаю, из этого ясно, что условия движения некоей материальной точки, подчиненного такому же простому закону, как закон изометрической траектории, могут быть бесконечно разнообразными и что, в частности, необратимость — это весьма специфическое понятие, которое во многом утрачивает свой обычный смысл на уровне второй аппроксимации. Таково заключение, к которому привыкли в микрофизике.

#### IV

Помимо этих двух серьезных возражений, на которые мы постарались ответить, можно выдвинуть и третье — что траектории Буля, в общем, построения весьма искусственные. Это возражение, однако, также не выдерживает критики, учитывая, что подобные искусственные построения могут символизировать определенные свойства организации явлений, и, кроме того, они созвучны некоторым понятиям современной оптики.

В самом деле, различные траектории Буля, идущие от точек, расположенных на прямой ОА, к точкам на прямой ОВ, это траектории *равной длины*. Они обладают всеми свойствами световых лучей. Следовательно, по отношению к прямым ОА и ОВ, взятым как след фронта волны, семейство булевских траекторий образует совокупность возможных путей световых лучей. Другими словами, если ОА и ОВ суть фронты оптической волны, то траектории Буля суть световые лучи, и наоборот. Если ОА и ОВ суть *фронты* материальной волны, то траектории Буля являются механическими траекториями. Так чисто геометрическое построение (без какой-либо реалистской ссылки на механические или оптические свойства явлений) становится символическим выражением организации механических и оптических феноменов.

Если нам возразят, что подобные геометрические *лучи* находятся в состоянии неустойчивости и колебания по сравнению с величием и прямизной световых лучей, то мы ответим, что как раз это *колебание* подходит для

того, чтобы иллюстрировать тот уровень процесса, до которого добралась — во втором приближении точно — микрофизика; искусный синтез, осуществленный Булем, показывает, как с каждым шагом растет его объясняющая сила при анализе природных явлений. Кстати, весьма интересна констатация самого Буля, что соотношение неопределенностей, сформулированное Гейзенбергом, нашло весьма полезную иллюстрацию в булевском представлении движения. Действительно, можно связать суть принципа Гейзенберга с тонкими геометрическими представлениями Буля, к которым он не добавляет никаких динамических условий. Однако между тангенциальным и точечным представлениями существует определенная противоположность. В булевской интерпретации «лучей» на уровне бесконечно тонкой структуры *точное* понятие касательной в *конкретной* точке не имеет смысла. К точно определенной точке нельзя провести касательную. И, напротив, если мы задаем совершенно определенное направление касательной, то не сможем определить точки касания. И это понятно, поскольку — в порядке шутки — можно было бы сказать, что касательная при этом приходит в волнение, а пространство становится зернистым. Оба безумства соотносительны. Существует противоречие между пунктуальной точностью и точностью прямоты.

Таким образом, ценность траектории Буля возрастает в свете схемы дополнительности. Выше мы сказали, что последняя освобождается от того, чего было многовато в первоначальном представлении о траектории, — и вот взамен она нам приносит соотношение Гейзенберга. Во всех точках совершается сложный поиск в соответствии с принципом неопределенности, которым характеризуется поведение частицы. В работах Адольфа Буля осуществляется подлинная рационализация принципа Гейзенберга.

Какую поистине удивительную философскую судьбу претерпел принцип Гейзенберга! За его эволюцией можно следить с самых разных метафизических позиций. В своем первоначальном виде он предстает, по существу, как позитивистский, как осторожное возвращение к физической науке, которая все данные выражала в терминах опыта. Вскоре, однако, успех приводит к его обобщению и применению в области все более многочисленных пар переменных. Наконец, он становится не толь-

ко *всеобщим законом*, но и *правилом*. В нашей книге «Опыт восприятия пространства в современной физике» мы показали, что принцип Гейзенберга сделался специфической аксиомой микрофизики. Научный дух второй степени приближения может рассматривать принцип неопределенности в качестве настоящей категории, нужной для понимания микрофизики, приобретенной, вне всяких сомнений, в итоге долгих усилий, в ходе смелого и решительного преобразования духа. И вот работающие математические представления оказываются неожиданным проблеском того же принципа!

Рационализация развивается самыми различными и косвенными путями. При этом излишне, я думаю, подчеркивать, насколько, следуя обобщенному таким образом принципу неопределенности, мы далеки от того, чтобы прийти к выводу об иррациональности опытных данных. Хотя есть еще философы, которые считают принцип неопределенности выражением, констатирующим неодолимые трудности наших измерений в субатомной области<sup>26</sup>. Это одна из наиболее странных ошибок в понимании философского развития современной науки.

В том, что касается лично меня, то я считаю, что эпистемологический профиль, относящийся к принципу неопределенности, мог бы явиться совершенно исключительным профилем; он оказался бы своеобразным негативом содержания реалистской информации, поскольку, как мы уже покаяли, он не может играть никакой роли в обычном, повседневном опыте. Он развивается исключительно в рационалистской и сюррационалистской сферах. Микрофизика, развивающаяся на основе этого принципа, является по существу ноуменальной; для того, чтобы ее создать, нужно, чтобы мысли опережали эксперименты или, по меньшей мере, возвращать эксперименты в открытое мыслями поле, варьировать эксперименты, приводя в действие все постулаты мысли, используя для этого *философское отрицание*.

V

Разумеется, мы могли бы сослаться и на другие примеры преодоления догматизма наших первоначальных представлений. В частности, мы находим столь же важные примеры, как и те, которые мы представили, во многих воспоминаниях Жоржа Булигана. Но мы выбрали пример из работ Буля, поскольку он позволяет прийти

к выводам *физического* порядка, что отвечает целям настоящего исследования, посвященного познанию физики. Если мы хотим развить идеи *философского отрицания* в соответствии с сегодняшним прогрессом математической мысли, нам нужно скорректировать и диалектизировать последовательно все элементы восприятия. Легко показать, что обычное восприятие характеризуется своего рода дефицитом воображения, тяготением к унифицированным принципам и безвольным, равнодушным следованием закону достаточного основания. Хотелось бы вспомнить поэтому, в связи с темой раскрепощения восприятия, прекрасную книгу Ф. Гонсета, о которой мы уже имели случай упоминать. Его учение об «идонеизме» предлагает соответствующую перестройку математических представлений и понятий. Эта доктрина позволяет лучше, чем какая-либо из прежних теорий, судить о действительном богатстве и прогрессе математической мысли<sup>27</sup>.

## Неаристотелевская логика

Мы рассмотрели диалектическую силу современной научной мысли в связи с анализом наиболее традиционных фундаментальных категорий, таких, как субстанция, и наиболее привычных схем восприятия. Но с этих же позиций следует, очевидно, рассматривать и все априорные формы познания, все формы духовной жизни. Сама логика должна быть диалектизирована на уровне всех ее понятий и их связей. Такое движение за расширение логики с недавних пор стало особенно заметным в Северной Америке. Стремясь к обновлению человеческого духа и не вникая особенно в сложные проблемы технического плана, целая группа мыслителей — последователей Кожибского обращается здесь к неаристотелевской логике в стремлении обновить методы педагогики. В этой связи представляется важным показать значимость живой, развивающейся неаристотелевской логики. Мы, со своей стороны, верим, что диалектика отныне — это необходимое духовное занятие, и в своем дальнейшем анализе будем следовать идеям Кожибского, вплоть до их педагогических приложений. Но прежде всего попытаемся выявить основные линии рассуждения логической диалектики.

## I

По Канту трансцендентальная логика должна предложить нам «безусловно необходимые правила мышления, без которых невозможно никакое применение рассудка»; она «исследует его, не обращая внимания на различия между предметами, которыми рассудок может заниматься». Напротив, «логика частного применения рассудка содержит правила правильного мышления о предметах определенного рода»<sup>28</sup>. Это означает, что прикладная логика отнюдь не порывает с принципом

объективности. Следовательно, чтобы получить самую общую логику, необходимо отсечь все, что является *специфичным* для объектов; именно в этом случае общая логика становится *физикой любого объекта*, как правильно заметил Фердинанд Гонсет.

Но последнее положение справедливо лишь тогда, когда мы уверены, что полностью устранена всякая *специфичность* объекта. Если же объект сохраняет специфичность, если имеет место многообразие видов некоего объекта, то трансцендентальная логика, даже в понимании Канта, тотчас начинает превращаться в прикладную логику; теперь она только физика некоего объекта, взятого в особом классе объектов; она относится лишь к этому классу; она больше не абсолютная логика. Если диалектика, которая делит объекты на классы, диалектика первоначальная, базовая, если она касается достаточно глубоких принципов, чтобы не питать надежд свести объекты двух разных классов в один-единственный, — тогда нет больше трансцендентальной логики. Подвергнув разделению мир некоего объекта, разделив, соответственно объективации, и мир собственной мысли, мы должны придать этому последнему — миру декартовского «я мыслю» — диалектическую активность: следует призвать на помощь, возбудить философское отрицание.

Разумеется, несмотря на то, что важно освоить эту диалектику, духовный импульс кантианства остается оправданным; но импульс этот не должен быть устремлен в одном-единственном направлении — он направляется вдоль двух осей, а может быть, даже и вдоль множества осей. Поэтому крайне важно, на мой взгляд, разобраться, сохраняет ли какой-либо объект классической логики свою специфичность или нет.

Представляется, что *физика произвольного объекта*, являющаяся основой как аристотелевской, так и трансцендентальной логики, есть физика объекта, сохраняющего свою специфичность. Эту специфичность трудно обнаружить и очень трудно искоренить, так как она включена как в восприятие, так и в дискурсивное знание, равно как и в формы внешней и внутренней чувственности. В общих чертах она такова: объект всякого обычного познания обладает спецификой пространственного положения, представляемого в формах евклидовой геометрии. Это с точки зрения внешней формы чувствен-



ности. Но объект обладает и субстанциальной спецификой: он определен в своей сущности схемой субстанции — этой «постоянностью реального во времени»<sup>29</sup>. Это с точки зрения внутренней формы чувственности.

Поскольку наука приводит нас сегодня к рассмотрению объекта, который не совпадает с принципами евклидовых пространственных определений — хотя бы по одному признаку, — или объекта, который отступает от принципов субстанциальной непрерывности, то нам следует признать, что *произвольный объект* прежней эпистемологии относился к частному классу объектов. Отсюда мы можем заключить, что если условия, заданные Кантом как условия *sine qua* pop<sup>30</sup> возможного опыта, были некогда *достаточными*, то они не являются таковыми в новом мышлении, оставаясь в их совокупности, впрочем, *необходимыми*. Другими словами, критическая классическая организация мышления совершенна, если речь идет о классе произвольных объектов как обычно, так и научного классического знания.

Но поскольку классическая наука испытывает потрясение в своих исходных понятиях в связи с появлением микрообъекта, устроенного совсем не так, как классический объект, то в глубоком преобразовании нуждается и критицизм кантовского типа.

Однако, прежде чем говорить о существовании нового объекта, ускользающего в результате своей специфики от евклидова пространственного определения, вспомним о совершенном соотношении, которое имеется между разными уровнями кантовского критического синтеза.

Это соотношение обнаруживается в том, что все силлогистические правила могут быть проиллюстрированы или «восприняты» посредством их приложения к евклидовой плоскости. Круги Эйлера, представляющие объем терминов силлогизма, были возведены таким слабым логиком, как Шопенгауэр, в ранг фундаментальных принципов логической организации опыта<sup>31</sup>.

Форма пространства понималась в данном случае как достаточная для того, чтобы представить отношение схем всеобщей и частичной принадлежности (свойства предмету. — *Ред.*) также для всех исключających модусов. Короче, пространство представало как символ субстанции. Субстанция *включала* свои качества, так же как объем или поверхность *содержит* свой интерьер.

Поэтому кантианство провозглашало наличие некоего квазичудесного соответствия между принципами восприятия и принципами рассуждения; изначальная однородность облегчала действие опосредующих схем, осуществляющих связь между чистыми понятиями и чистым восприятием. Поэтому, принимая эту связь между чувственностью и рассудком, кантовская философия могла сохранять представление о духовном единстве «мыслящего Я» перед лицом многообразия мира явлений.

Еще раз подчеркнем мощь «оборонительной линии» критицизма, и, в частности, важность той общности, уже отмеченной нами, которая существует между геометрией Евклида, логикой Аристотеля и метафизикой Канта.

## II

Теперь, для того чтобы показать, что *произвольный объект*, соответствовавший аристотелевской логике, неоправданно рассматривался как сохраняющий некоторое отличие лишь в силу того факта, что он поддается пространственной локализации в соответствии с принципами евклидовой геометрии, лучше всего представить *новый объект*, который не подчиняется принципам такой локализации и, следовательно, не может быть отличим посредством определения его положения в пространстве на основе евклидовой геометрии. Мы можем ограничиться кратким изложением этой темы, поскольку достаточно подробно развили ее в нашей книге «Опыт восприятия пространства в современной физике». Охарактеризуем, с точки зрения метафизики, выводы этой книги.

В ней мы использовали, под названием «*постулат неанализируемости*», принцип Гейзенберга, согласно которому обобщающая функция приводит к запрету рассматривать раздельно пространственные и динамические характеристики при определении микрообъекта. В соответствии с этим принципом микрообъект предстает как обладающий особенностями двоякого рода. Соответственно, размышляя над этой двойственной спецификой, мы понимаем, что его пространственное положение, согласно обычным представлениям, можно определить лишь статистически и неточно или, по крайней мере, что он был бы плохо определен, если бы мы захотели получить знание второго уровня приближения. Говоря иначе, всякое определение положения в пространстве есть на-

рушение свойства двойственности, отныне неперменного качества организации объектов микрофизики. Отсюда возникает парадокс, который не может быть разрешен классической философией, но тем не менее может быть выражен в следующих терминах: обладающий двойственной природой объект микрофизики предстает как более общий случай, чем объект здравого смысла, обладающий целостной природой. Иначе говоря, *пространство обычного восприятия, в котором находятся объекты, есть не что иное, как вырожденный случай функционального пространства, где образуются явления*. Современная наука стремится познать явления, а не вещи. Она совершенно «не вещественная». Вещь есть не что иное, как остановленное явление. Мы сталкиваемся здесь как бы с инверсией понятия сложности; нужно, по существу, воспринимать объекты в движении и искать, при каких условиях их можно рассматривать как находящиеся в состоянии покоя, как застывшие в пространстве обычного представления. То есть уже нельзя, как это было раньше, считать естественным восприятие объектов в качестве покоящихся — как будто они были вещами — и искать затем, при каких условиях они способны двигаться.

Естественно, что эта инверсия вызывает изменения и в метафизических установках, постулировавшихся в качестве исходных. Она приводит нас к метафизическому заключению, прямо противоположному той поправке, которую внес в кантианство Шопенгауэр. Шопенгауэр хотел перевести все кантовские категории из сферы рассудка в сферу чувственности, истолковать их на основе причинности. Чтобы удовлетворить новым требованиям рассудка, перестраивающегося перед лицом новых явлений, мы считаем, напротив, что следует поднять обе формы чувственного представления (пространство и время. — *Ред.*) до уровня рассудочных, сохранив за чувственностью ее чисто аффективную роль, роль помощника в обиходной деятельности. В результате мы придем к определению явлений в *мыслимом* пространстве, в *мыслимом* времени, короче, в формах, строго приспособленных к условиям, в которых явления *воспроизведены*.

Таким образом, мы приходим к заключению, возникшему у нас уже в ходе размышлений о несубстанциализме: план *воспроизведения*, должным образом интеллектуализированный, и есть тот план, где работает сов-

ременная научная мысль; мир научных явлений и есть наше интеллектуализированное воспроизведение. Мы живем в мире шопенгауэровских воспроизведений, но мыслим в мире интеллектуализированных воспроизведений. Мир, в котором мы мыслим, не есть мир, в котором мы живем. *Философское отрицание* стало бы общей теорией, если бы оно могло скоординировать все примеры того, когда мысль порывает с требованиями жизни.

И что бы ни следовало из этого общего метафизического вывода, на наш взгляд, одно заключение по меньшей мере совершенно справедливо: это то, что динамические характеристики, отвечающие требованиям изучения микрообъектов, должны быть неразрывно связаны с функциями определения пространственного положения. Обобщенная логика не может более выступать как статическое описание любого объекта. Логика не может больше быть «вещной», она должна вновь включить вещи в динамику явлений. Но, становясь динамической физикой произвольного объекта, логика должна годиться для всех новых теорий, изучающих новые динамические объекты. Она должна кристаллизовать их в такие системы, которые представляли бы собою типы объектов, сделанных подвижными.

Устойчивый объект, неподвижный объект, вещь в состоянии покоя задавали область подтверждений аристотелевской логики. Теперь перед человеческой мыслью возникают другие объекты, которые невозможно остановить, которые в состоянии покоя не имеют никаких признаков и, следовательно, никакого концептуального определения. Значит, нужно каким-то образом изменить действие логических ценностей; короче — необходимо разработать столько логик, сколько существует типов объектов любой природы.

### III

Но оставим эти общие рассуждения и обратимся к уже существующим в современной философии науки достаточно многочисленным попыткам осмысления неаристотелевской логики. В частности, мы находим очень сжатое изложение данной проблемы в прекрасной статье Оливера Л. Рейзера «Неаристотелевская логика и кризис науки»<sup>32</sup>. Попытаемся передать ее суть.

В работе Рейзера нас заинтересовало прежде всего то, что система его аргументации основывается на единстве логики и опыта. Рейзер исходит из ряда предпосылок научного характера, расположенных по принципу оппозиции в двойной таблице тезисов и антитезисов. Его цель — доказать, что закон тождества — основа аристотелевской логики, выходит сегодня из употребления, потому что ряд научных объектов может иметь свойства, которые верифицируются в строго противоположных друг другу типах опыта.

Приведем пример. Среди антиномий, приводимых О. Л. Рейзером, фигурирует следующая:

Электрон — это частица.

Электрон — это волновое явление.

Разумеется, в таком виде, если учитывать точный научный смысл этих суждений, оба определения взаимно исключают друг друга. Они исключают друг друга, так как у них *один и тот же субъект*, а предикаты находятся в таком же противоречии, как кость и плоть или как позвоночные и беспозвоночные. Но именно излишне субстантивированная, излишне обобщенно-реалистская форма вызывает это противоречие. Реалистская мысль предпосылает субъект предикатам, тогда как микрофизический опыт исходит из предикатов, производных от предикатов, от предикатов еще более отдаленных, и пытается просто скоординировать различные проявления одного предиката. *Преобразуя* предложения, но в ослабленной, свойственной неаристотелевской логике, форме, которая не доходит до превращения субъекта в абсолюта, мы получим формулировки, не столь резко противопоставленные друг другу. Можно, например, сказать так:

В известных случаях действие электрона проявляется в форме корпускулы.

В известных случаях действие электрона проявляется в форме волны.

Разумеется, поскольку традиция аристотелевской логики очень сильна, нам трудно работать в этих условиях концептуальной нечеткости, когда объединяются корпускулярные и волновые свойства, точечное и бесконечное. Но именно в этих условиях нечеткости понятия преломляются, интерферируют, деформируются. Такая деформация понятий, которой мы не в состоянии управлять, ни ввести ее в определенные границы, и свидетельствует о

нынешнем расхождении психологии и логики. Современная логика нуждается в психологической реформе. В дальнейшем мы вернемся еще к этой проблеме.

#### IV

Рассмотрим систему аргументации О. Л. Рейзера. В своей работе он пытается установить, с одной стороны, единство ньютоновской науки и аристотелевской логики, а с другой — единство неньютоновской науки и неаристотелевской логики. Иными словами, Рейзер формулирует следующий двоякий тезис:

I. Постулаты и основные характеристики ньютоновской физики вытекают из постулатов и основных свойств аристотелевской логики.

II. Принятие неньютоновской физики требует принятия неаристотелевской логики.

Он начинает доказывать второе положение, основываясь на первом.

Вот это доказательство в его поразительной простоте. Взяв предложение, выражающее тождество:

Аристотелевская логика  $A \rightleftharpoons$  Ньютоновская физика  $N$ , и обозначив неньютоновскую физику через  $N'$ , а неаристотелевскую логику через  $A'$ , мы приходим к непосредственным заключениям более частного порядка:

- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 1) $A < N$ исходное предложение   | 1) $N < A$   |
| 2) $A < N'$ измененное            | 2) $N < A'$  |
| 3) $N' < A$ измененное обращенное | 3) $A' < N$  |
| 4) $N < A$ контрапозиционное      | 4) $A' < N'$ |

Сопоставление двух последних отношений дает указанное тождество  $N'$  и  $A'$

Если это рассуждение и заслуживает упрека, то лишь в том, что необходимость принять в некоторых случаях неаристотелевскую логику доказывается здесь с помощью аристотелевской логики, по поводу чего Рейзер, однако, замечает, что неаристотелевская логика не несовместима с аристотелевской; просто новая логика носит более общий характер, чем прежняя. Все, что справедливо для частного класса логик, остается, естественно, справедливым и во всеобщей логике. Неверно лишь обратное.

Но предшествующее доказательство само тождест-

венно предложению, которое нуждается в доказательстве. В самом деле, почему мы уверены, что аристотелевская логика в концептуальном отношении едина с ньютоновской физикой? Вот вопрос, который классическая философия даже не ставила, ибо классическая логика всегда выступала в роли свода всех правил нормального мышления, независимо от объекта его приложения. Успех ньютоновской физики лишь еще раз подтвердил справедливость этих правил и их плодотворность. Не обращая поэтому внимания на предшествующую ассимиляцию аристотелевской логики и правил научного мышления в ньютоновской форме, рассмотрим, как ставится проблема концептуальной однородности аристотелевской логики и ньютоновской физики.

Доказательство этой однородности требует некоторых предварительных оговорок, весьма содержательных в философском плане. В частности, необходимо сначала провести различие между *постулатом тавтологии* и *постулатом тождества*.

Постулат тавтологии означает просто-напросто, что на одной и той же странице одно и то же слово должно сохранять одно и то же значение. Если же мы хотим употребить слово в новом значении и если контекст недостаточно ясен, чтобы метафорический смысл этого слова для данного случая стал очевидным, нужно эксплицитно обозначить его семантическое изменение. Принцип тавтологии управляет всем, даже воображаемым, фантастическим, нереальным. Он как бы поддерживает тем самым постоянное согласие между автором и читателем. Собственно, это сам принцип чтения.

В то же время нет ничего общего между постоянным значением слова и неизменностью свойств вещи. Необходимо, следовательно, проводить различие между постулатом тавтологии, предполагающим неизменность слова, и постулатом тождества. Ибо постулат тождества говорит о постоянстве объекта, или, точнее, о постоянстве признака (или группы признаков) объекта.

Это — основа физики. Рейзер справедливо заключает: «В законе тождества я вижу не что иное, как закон реальности или закон природы». И как всякий закон природы, закон тождества, естественно, может быть лишь приблизительным, он может управлять одним уровнем реальности и нарушаться на другом уровне. Считать закон тождества абсолютным — значит, исходя из потреб-

ностей некоторой теоретической конструкции, перевести его в ранг постулата.

О. Л. Рейзер приводит целый ряд суждений, являющихся своего рода сводом постулатов классической физики. Ниже мы перечислим их с соответствующими комментариями, подчеркивая при этом признак постулата, поскольку именно эту их черту порой довольно трудно выявить. Суждения, о которых пойдет речь, настолько просты и очевидны, что в силу традиции мы считаем их само собой разумеющимися, хотя, повторяю, это всего лишь постулаты. Они ассоциируются с весьма солидными и верными выводами, поскольку оправданы обиходным знанием и классической наукой. И все же их не следует расценивать как логические истины, как истины *a priori*.

Чтобы почувствовать этот их характер — самое лучшее подвергнуть их все систематической диалектизации и проверить, может ли каждый из них, после такой априорной диалектизации, сочлениваться с другими, образуя прочные рациональные конструкции, особенно плодотворные в физике, ибо нам хотелось бы мультиплицировать типы воспроизведения явлений. Естественно, что это весьма трудная задача, и едва ли она по силам одному скромному философу. Поэтому на уровне отдельных постулатов я ограничусь показом либо действующей диалектизации, либо диалектизации возможной, либо, на более низком уровне, укажу лишь на легкое колебание основ, на легкое ослабление очевидности, что издавна присуще самым простым утверждениям.

Попытаемся выполнить эту задачу. Вот постулаты, приводимые О. Л. Рейзером:

1. «То, что есть, есть». Это не что иное, как постулат тождества. Лучшее доказательство, что это не очевидная истина, в том, что физика явлений жизни выразила бы это точнее: «то, что есть, становится». В науках же физических, по сравнению с биологическими, следовало бы сказать: «то, что есть, *не становится*». Ясно, что для понимания биологических явлений постулат физической науки «то, что есть, есть» представляет настоящее эпистемологическое препятствие. Однако и в рамках физической науки сегодня кажется очевидным, что гейзенберговская физика могла бы диалектизировать этот постулат тождества; если экспериментальное воздействие есть, в сущности, энергетическое изменение, то в обла-



сти микрофизики тоже следовало бы сказать: «то, что есть, становится». Ибо, если что-то не становится, то как узнать, что оно есть? «То, что есть, есть», следовательно,— это постулат, который правит частной областью физики. Эта частная область физики — самая важная из всех, это — классическая физика; это — физика техники практической жизни. Но, тем не менее, это — не вся физика.

2. «Объект таков, как он есть, т. е. он тождествен себе во всех отношениях». Речь идет здесь не только о постоянстве бытия, но и о постоянстве всех его качеств. То, что этот постулат — утверждение, совершенно ясно: никогда нет гарантии, что мы изучили объект *во всех его отношениях*; постулат всегда шире, чем опыт. И именно потому, что он шире, чем опыт — хотя и рожден в опыте,— он является постулатом. Различные разделы физики опираются на этот постулат, ограничивая его неизменностью исследуемого в соответствующем разделе качества. Отсюда ясно, что этот постулат легко плюрализируем. Он, следовательно, не является мыслительным абсолютом.

3. «Объект есть там, где он есть». «A thing is where it is». Этот постулат очень интересен, поскольку, по видимости, принцип тавтологии в его формулировке не соблюдается. В самом деле, категорическое суждение «объект есть» использует онтологический смысл глагола *быть*, тогда как обстоятельственное суждение «где он находится» использует геометрический смысл. Следовательно, перед нами не семантическая константа, а смысловой перенос. Автор прекрасно понимает, что читатель правильно использует этот смысловой перенос и мгновенно перейдет из области онтологии в геометрическую область. Благодаря этой гибкости мысли читателя принцип чтения в данном случае в конечном счете будет соблюден. Этот постулат будет диалектизирован всем, что диалектизирует опыт по определению пространственного положения объекта. Именно это произошло в микрофизике Гейзенберга.

4. «Один и тот же объект не может быть одновременно в двух разных местах». Нужно ли говорить, что этим постулатом подчеркивается привилегированный характер локализованного существования или, точнее, опыта по определению пространственного положения локализации? Правда, мы можем встретиться и с отрицанием

этого постулата многими мыслителями. Например, выражение Лейбница: «Тело есть там, где оно действует», приводит к мысли, что одно и то же тело может находиться в двух разных местах одновременно, если различаются типы действия. Таков случай с наэлектризованным телом, которое действует, как известно, не только электрически (благодаря заряду), но и механически (путем удара). Физика полей, расширение физики протяжений, есть в определенном смысле такая физика, которая реализовала диалектический подход физики объектов. К такому же заключению придем мы и в отношении следующего постулата.

5. «Два разных объекта не могут одновременно занимать одно и то же место». Здесь мы сталкиваемся с явной тенденцией считать этот постулат очевидной аксиомой, видеть в нем условие всякого пространственного представления; провозглашая его, думают оправдать кантовское представление в его первоначальном варианте. Действительно, этот постулат говорит совершенно ясно о физике индивидуализированных объектов, объектов хорошо делимых и хорошо классифицируемых посредством определения их расположения в пространстве. Но это тождественно признанию особого типа объектов, абсолютных твердых тел, твердых непроницаемых тел. Между тем физика полей, в противоположность этой физике объектов, принимает как возможность суперпозицию — наложение феноменов друг на друга. Она и создана как раз для того, чтобы представлять в одном и том же месте, в одно и то же время разные *объективные сущности*. То есть мы видим, таким образом, что этот постулат имеет силу только в весьма специальной области физики, физике узко механического класса явлений, где все явления рассматриваются как производные упругого соударения. За ее границами нетрудно диалектизировать постулат монолокализации. Суперпозиция объективных ценностей, совершенно очевидно, дозволена посредством введения подходящих постулатов.

6. «Чтобы переместиться из одного места в другое, любой объект должен преодолеть разделяющее эти места пространство, что можно сделать только по прошествии определенного времени». На первый взгляд, можно подумать, что и здесь мы имеем дело с первичной очевидностью. Однако при рассмотрении проблемы в це-

лом мы приходим к выводу, что это суждение непосредственно связано с представлением об евклидовом пространстве. Теория относительности диалектизирует этот постулат особенно четко. Дж. Н. Люис, в частности, пишет: «Глаз касается звезды, которую он видит, точно так же, как палец касается стола, так как в геометрии теории относительности разделяющее пространство равно нулю»<sup>33</sup>. Другими словами, в оптике теории относительности промежуток, или расстояние, представляемое обычно восприятием в качестве существующего между источником света и глазом, как бы отсутствует. Разумеется, в ответ на это утверждение сторонники здравого смысла и картезианства могут тут же заявить, что геометрия теории относительности ошибается, или, что, по меньшей мере, она занимается искусной организацией метафор. Однако это заявление всецело подчиняется правилам обычной системы организации отношений, отдающей предпочтение формулам определения, принадлежащим к составу определений евклидовой геометрии. Действительный пространственный интервал между двумя объектами заслуживает действительного определения. Мы не имеем права приписывать ему непосредственно представляемых свойств. Если мы приписываем ему их, то, значит, делаем это под незаметным влиянием постулата.

Остаются еще два постулата, в отношении которых можно высказать те же замечания:

7. «Один и тот же объект или событие могут наблюдаться с двух различных точек в одно и то же время».

8. «Два разных события могут происходить одновременно и могут рассматриваться как одновременные с одной и той же точки».

Оба эти постулата не более самоочевидны, чем другие, поскольку они могут быть диалектизированы, что и подтверждает существование релятивистской науки. Действительно, как известно, релятивистская теория перевела понятие одновременности из разряда очевидных в разряд понятий, определяемых в конкретных экспериментальных условиях. Такое релятивистское определение одновременности противоречит утверждениям, выдвигаемым постулатами 7 и 8 классической физики.

Итак, мы можем констатировать, что нам удалось обнаружить диалектические проблемы на уровне большинства постулатов классической физики. Безусловно,

эти первичные диалектические подходы отнюдь не все хорошо сбалансированы и не все обладают должным уровнем глубины. Но и в таком виде они представляются достаточными для доказательства того, что приведенные суждения Рейзера вовсе не очевидны, что это — всего лишь простые постулаты. Их принимают за очевидные в силу их простоты и привычности; их принимают за основу обыденного знания только потому, что обыденное знание в существе своем конструируется на этих основаниях. Но возможны и другие построения, релятивистская теория, квантовая теория, волновая механика или механика Дирака не *продолжают* развитие обычного, обыденного знания; напротив, они рождаются из его критики и реформирования его постулатов.

Теперь, когда мы признали, что свод указанных постулатов не более чем свод *специальных предположений*, даже если эти предположения *допустимы* и являются необходимыми в нашей повседневной жизни, попытаемся (вместе с Рейзером) показать, что они связаны с аристотелевской логикой, столь же полезной и необходимой, но которая, тем не менее, должна утратить значение абсолютной логики. Если мы сможем это показать, то тут же поймем, что диалектизация постулатов должна несомненно повлечь за собой и возможность диалектизации аристотелевской логики.

О. Л. Рейзер пишет: «Если мы принимаем, что первые три суждения из указанного списка являются в физической науке необходимыми следствиями логического постулата аристотелевской логики, т. е. закона тождества, то необходимая связь между традиционной логикой и классической физикой тем самым будет установлена». Действительно, как не признать — мы говорим не о трех первых, но о двух первых постулатах списка, что в них просто-напросто содержится утверждение принципа тождества, который традиционно служит основой аристотелевской логики? В физике принцип применен в отношении объектов. В логике он применяется в отношении понятий. Но, может быть, следовало бы попытаться сделать его более формальным: применить его в отношении слов? Тогда мы получили бы принцип тавтологии, который ничего не организует и ничего не проверяет; принцип тавтологии не управляет взаимосвязью логических значений. Нам представляется, что оба первых постулата воспроизводят условия приложения аристотелевской

логики к обычной реальности. То есть мы еще раз убеждаемся, что аристотелевская логика может быть определена как физика произвольных объектов, и эти объекты любой природы обладают стабильностью по самой своей сущности и вечностью по самой их субстанции.

Что же касается третьего постулата, то, по нашему мнению, это переходной постулат, который позволяет переходить от физики к геометрии, также укрепляя по-своему аристотелевскую логику, связывая ее с евклидовой геометрией. О. Л. Рейзер справедливо завершает эту часть своей работы такими словами: «Эта логическая связь (установленная первыми постулатами) станет еще более прочной, если мы допустим, что евклидова геометрия ...представляет третий необходимый член триединой системы»; эта триединая система объединяет аристотелевскую логику, евклидову геометрию и ньютоновскую физику.

Прежний научный дух, укорененный в этой системе, был весьма однородным, опирался на схожие доказательства, был проиллюстрирован простыми и многочисленными представлениями. Но этот тройственный союз логических, математических и физических принципов рано или поздно должен был подорвать единство империи. Действительно, как только диалектика заявит о себе в одной из трех ее областей, она начнет постепенно проникать повсюду. Именно со стороны геометрии, а точнее, в неевклидовой геометрии, появляются первые образцы научной диалектики. И если это диалектическое движение, выступающее за расширение сферы *философского отрицания*, пока не было ни особенно быстрым, ни слишком устойчивым, если к настоящему времени оно не принято всеми философами, то это потому, что большинство философов утратило контакт с современной научной культурой. Как правило, философы следуют аристотелевской логике и с этих позиций пытаются понять всю геометрию и всю физику. И им это удастся, поскольку они ограничиваются элементами, поскольку они исследуют только те области, где тройственная система хорошо укрепилась. Часть философов предпринимает, однако, серьезные усилия с целью основательного изучения геометрического подхода во всех его аспектах; они прекрасно поняли новый философский смысл указанного свода постулатов и соответственно возможность диалектического преобразования, хотя и видят в

этом лишь игру символизирующего мышления и плохо используют неевклидов подход, примененный в теории относительности. Следовательно, нужно как бы совершить прыжок и полностью войти в новую тройственную систему; нужно сконцентрировать тройственную систему вокруг каждого диалектического подхода, сколь бы хаотичным ни был вначале материал этой предметной области. Лишь тогда дух обретет свою способность изменяться; он будет использовать любые изменения как основание для собственного изменения. Становится ясно, что современная наука, призывая мыслить по-новому, приобретает для познания новый тип воспроизведения, а значит — и новый мир.

## V

Работы Рейзера, которые мы только что комментировали, намечают возможности создания новой эпистемологии, но не дают положительного примера этого. Между тем, неаристотелевская позиция может предстать в виде строгой логической организации знания. Мы представим отличный пример такой организации. Этим примером мы обязаны г-же Полетт Феврие. Он стал содержанием многочисленных статей сборников Академии наук и сообщения на философском конгрессе 1937 г. В 1938 г. на Варшавском конгрессе Леон Бриллюен, Детуш и Ланжевен указали на важность работ П. Феврие<sup>34</sup>.

П. Феврие связывает свой логический неаристотелевский постулат с физическим постулатом Гейзенберга.

Напомним о принципе Гейзенберга, сформулировав его в общем виде, уже апробированном в предыдущем изложении. Невозможно, гласит этот принцип, получить одновременно абсолютно точное значение переменной, выражающей пространственное положение частицы, и переменной, которая выражает состояние движения той же частицы. Ведущая идея П. Феврие состоит в том, чтобы передать логике физических запретов заботу о способе выражения двух видов точности — пространственного положения и состояния движения. Для этого достаточно, чтобы *предложение*, которым описывается точное место частицы, считалось бы логически несовместимым с предложением, которым описывается точное состояние движения той же частицы.

Следует учесть, что оба предложения взяты здесь в их *формальном* смысле, в отрыве от физического смысла. Так, первое предложение будет иметь следующий вид: координата, формально представленная буквой  $q$ , имеет точное значение  $q_i$ . Обозначим это выражение  $a_i$ . Оно может получать любую количественную характеристику. Поэтому оно — чисто формальное.

То же, разумеется, относится и ко второму выражению, которое будет выглядеть так: динамическая координата, формально представленная через  $p$ , имеет значение  $p_i$ . Обозначим это выражение  $b_i$ .

Постулат неаристотелевской логики Феврие состоит в запрещении соединения предложений  $a_i$  и  $b_i$ , когда их применяют к одной и той же частице. Как видим, речь идет о чисто формальном, логическом запрете, без учета материальных, физических характеристик. Запрет касается предложений, а не опыта.

Рассмотрим одно следствие из этого логического постулата. Предложения, которые мы только что сформулировали, могут по отдельности получить логическое значение «истинно». Если они относятся к разным частицам, то могут быть соединены и, следовательно, образовать (согласно фундаментальному правилу классической логики) суждения, также имеющие логическое значение «истинно». Но логика Феврие запрещает их соединение, если предложения применяются в отношении одной частицы. В результате мы впервые сталкиваемся с таким типом суждений, которые, хотя и являются истинными по отдельности, не могут являться таковыми, будучи объединены. Перед нами, следовательно, пример некоммуникативных предложений. Следовательно, мы приходим к особым логическим законам, порождающим такие парные суждения.

П. Феврие настаивает затем на необходимости введения нового логического значения, помимо значений «истинно» и «ложно». При этом она опирается на фундаментальный аспект квантовой механики. Известно, что энергетический обмен происходит квантами. Известно также, что математические работы Шрёдингера показали, что уравнение, в котором выражается движение некоторой математической системы, дает для энергии набор возможных значений — то, что называют числовым спектром, — который может в некоторых, весьма распространенных, случаях быть дискретным. Иначе говоря,

математическое описание системы дает полный набор возможных значений для энергии этой системы. Предположим теперь, что мы проводим с этой системой некоторый эксперимент. Этот эксперимент будет считаться хорошим, только если он позволит выразить то значение энергии, которое действительно имеется у системы. Ведь имеется только одно значение *истинности*. Но, как мы только что могли убедиться, налицо две весьма отличные друг от друга возможности ошибиться. В отношении набора возможных значений энергии экспериментатор может испытывать замешательство; например, вместо действительного значения «*m*» (и, следовательно, тоже возможного!) он выбирает значение «*n*», которое имеется в списке весьма частных значений числового спектра при решении уравнения Шрёдингера. Но тогда, значит, результат эксперимента *ложен*. Но опыт может быть ошибочным и в другом плане, приводя к некоторому суждению, ошибочный характер которого должен быть зафиксирован иначе. В самом деле, если приписать энергии системы значение, не фигурирующее в спектре численных значений, получаемых из уравнения Шрёдингера, то в качестве точного объявляется то, что невозможно. В таком случае суждение просто *абсурдно*.

В плане проблемы проверки эти два случая ошибки весьма разнятся. Можно и даже следует попытаться проверить суждение первого типа. Попытаться же проверять суждение второго типа было бы пустой тратой времени. Оно математически абсурдно. Имеет смысл напомнить известный факт, что матричная механика Гейзенберга (основанная, в частности, на принципе неопределенности) и волновая механика Шрёдингера великолепно совместимы и представляют собой два способа выражения одних и тех же фактов. Из этой близости можно заключить, что принцип Гейзенберга (родившийся из размышлений об условиях физического эксперимента) и уравнение Шрёдингера (вначале представлявшееся только формальным математическим приемом) составляют логическое единство. Работы П. Феврие показывают, что эта логика есть трехзначная логика.

Перед нами пример новой тройственной системы, объединяющей физику Гейзенберга, математику Шрёдингера и логику П. Феврие. Эта смесь более плотная, в некоторых отношениях, по сравнению с триадичной системой периода научного духа, поскольку ассимиля-



ция физики Гейзенберга и математики Шрёдингера в данном случае полная. Если же нам скажут, что роль логики Феврие все-таки скромна по сравнению с ролью построений физиков и математиков периода нового научного духа, то мы ответим: такова неизбежная судьба логики. Ньютоновская физика и классическая геометрия тоже были несравнимо более развитыми, чем аристотелевская логика. Логическая организация материала есть всего-навсего распределение истинного и ложного. Она вовсе не такая постоянно находящаяся в работе конструкция, как конструкция математики или физики.

В своей университетской дипломной работе по философии П. Феврие провела подсчет всех матриц, необходимых для получения формальных результатов различных логических функций для случая трех значений истинности. Таких матриц оказалось значительно больше, чем в аристотелевской логике. Например, логическое сложение требует в логике Феврие не одной, а двух матриц; но такое усложнение не может быть поставлено в упрек, поскольку оно необходимо для выявления действительной иерархии формально-логического мышления. Между прочим, совсем нетрудно пройти путь, который ведет от трехзначной логики к аристотелевской двузначной. Стоит лишь отказаться от постулата Гейзенберга, как мы вновь попадаем в сферу классической физики и аристотелевской логики. Математически достаточно принять за 0 постоянную Планка, чтобы исчезла вся математическая структура второго приближения, всякая ноуменология микрофизики. Посредством этой процедуры мы вновь получаем физику и логику здравого смысла.

Поскольку перед нами стоит задача выявления новых способов мышления, мы должны обратиться к самым сложным структурам. Мы должны воспользоваться всеми уроками науки, сколь бы специфичными они ни были, для обнаружения новых духовных структур. Мы должны понять, что овладение некоей формой знания уже автоматически означает определенное духовное преобразование. Поэтому следует направить наши изыскания в сторону новой педагогики. На этом пути (который лично меня привлекает уже многие годы) в качестве ориентира нам будут служить важные и малоизвестные во Франции труды неаристотелевской школы, основанной в Америке польским логиком Кожибским.

Психологические (и отчасти физиологические) предпосылки неаристотелевской логики были исследованы в большой работе графа Альфреда Кожибского «Наука и здоровье. Введение в неаристотелевскую систему и общую семантику»<sup>35</sup>. Эта работа, насчитывающая около 800 страниц, является своеобразной энциклопедией, знакомящей нас с намеченной реформой многих наук в неаристотелевском духе. Эта реформа предусматривает физическое и духовное оздоровление человека, укрепление его жизненных сил за счет активизации интеллектуальной сферы. Действительно, до сих пор уделялось недостаточное внимание психическим факторам, а точнее — интеллектуальному фактору в плане совершенствования *растущего* организма в процессе его развития. В то же время научная мысль, считает автор, обеспечивает непрерывность такого развития, поскольку она обладает удивительной способностью, как любит выражаться Кожибский, *связывать время* (time binding). Именно посредством научного мышления прочно связываются изолированные и разрозненные мгновения. В своих обычных биологических проявлениях жизнь не способна удерживать прочную связь времени. Как пишет Кожибский, «животные не способны связывать время (time binders)»<sup>36</sup>.

Но вместе с тем слишком прямолинейно выраженная рациональная идея рискует стать глупостью. Она может завести развитие в тупик. Как выражается в этой связи не без иронии Кожибский, человеческий ум — это своего рода мозоль, «a cosmic con». «Мы начинаем думать, когда обо что-то стукнемся», — мудро замечает Поль Вальери. Нужно, действительно, спохватиться, чтобы почувствовать, что такое неаристотелевское начало мысли.

Неаристотелизм, как его представляет Кожибский, есть как бы раздваивание функций обучаемых нервных центров. Следовательно, необходимо каким-то образом канализировать и упорядочить эту бурю психических мутаций, с которой постоянно сталкиваешься, наблюдая поведение современного человека. Для Кожибского связать процессы мысли значит связать мозговые функции; освободиться от некоторых привычек мышления значит разорвать сложившуюся детерминированную систему мозговых процессов.

Со строго неврологической точки зрения, Кожибский рассматривает ребенка как особую область. Ребенок рождается с *мозгом, не завершившим своего развития*, а вовсе не с «пустым», *незаполненным мозгом*, как утверждала некогда старая педагогика. Общество завершает развитие мозга ребенка; оно развивает его, используя язык, обучение, тренировку. Оно может подвести это развитие к разным результатам. В частности — и в этом состоит суть неаристотелевского обучения, предлагаемого Кожибским, — мы можем завершить развитие мозга ребенка в качестве *открытой системы*, как системы *открытых* психических функций.

Но для обучения открытой психике, по Кожибскому, нужны неаристотелевские воспитатели. Нужно сначала провести психоанализ воспитателей, разорвать систему психической блокады, которая очень часто свойственна им, вооружить их техникой сегментации, расцепив присутствующий им в виде навязчивой идеи идеал отождествления. Уже в Предисловии к своей книге Кожибский подчеркивает, что тренировка на «нетождественность» играет терапевтическую роль даже в отношении нормальных подростков. Он характеризует идиотов и слабоумных как индивидуумов, полностью потерявших способность «*духовного различения*». «*They have lost their shifting character*» («Они потеряли свою *способность изменяться*») <sup>37</sup>. Напрашивается вывод, к которому мы пришли в нашей работе «Формирование научного духа»: всякий преподаватель, который понял, что он утратил эту способность, должен подать в отставку. Нельзя преподавать, постоянно обращаясь к прошлому преподавательской работы. Учитель должен учиться обучая; независимо от уровня своей образованности. Сколь бы сведущим он ни был, без способности меняться в ходе занятий он не может служить примером открытости к новому.

Кожибский обладает достаточным положительным педагогическим опытом, чтобы верить в возможность радикального изменения человеческой психики. Практика, основанная на опыте и анализе, «показывает, — пишет он, — что такое изменение личности, которое было невозможно с применением элементаристского подхода при изучении слов (*verbal elementarism*), в большинстве случаев может быть достигнуто в течение нескольких месяцев, если мы подойдем к этой проблеме, вооружившись

неэлементаристской техникой, невро-психо-логикой, особой техникой не-тождественности» (Предисловие, V). Грубо говоря, смысл этой последней — исходить не из принципов психологии, для которой характерна установка на поиск формы, а систематически воспитывать опыт деформирования. Психология животных доказала, что, используя «метод лабиринта», можно формировать новые виды поведения даже на уровне зачаточных форм психики. Цель неэлементаризма состоит в своеобразной тренировке человеческой психики с помощью набора последовательностей понятий (интеллектуальных лабиринтов), когда понятия, образующиеся при перекрещивании последовательностей, будут, по меньшей мере, открывать двоякую перспективу их использования. Подходя к понятию, образуемому на «перекрестке», дух не способен, как оказывается, сделать простой выбор между истинной и полезной интерпретацией, с одной стороны, и ложной и вредной — с другой, поскольку сталкивается с непривычной дуалистичностью или с множественностью интерпретаций. Так как психическая блокада на уровне понятий невозможна, то лучше, если понятие стало бы по существу «перекрестком», где метафорическая свобода действует на свой страх и риск. Чтобы представить наглядно эту разветвляющуюся концептуализацию, проиллюстрировать эту множественность смыслов, это расщепление смыслов, Кожибский создал прибор, который он назвал «The structural differential» (структурный дифференциал). Прибор состоит из перфорированных карточек, которые могут комбинироваться с набором фишек, снабженных веревочками. С его помощью можно наглядно демонстрировать различные варианты концептуальных связей. На первый взгляд, этот прибор кажется примитивным. Но мы должны поверить Кожибскому, который доказал его пригодность для элементарного обучения неэлементаризму.

Не следует думать, что неаристотелевское обучение применимо лишь для развитых сфер культуры. В действительности оно весьма плодотворно, начиная с самого юного возраста; оно очень полезно для того, чтобы создать резервы для развертывания возможностей культуры, для формирования *способности меняться*. Структурный дифференциал — это, в сущности, счеты неэлементарной концептуализации.

В своей книге Кожибский неоднократно отмечает,

что состояние умственно отсталых подростков, прошедших курс неаристотелевского обучения, заметно улучшается. В докладе, прочитанном на собрании Ассоциации за развитие науки в Сент-Луи в декабре 1935 г., М. Кендиг также приводит целый ряд примеров, свидетельствующих об улучшении психофизического состояния больных в результате использования метода Кожибского. Как показывает практика, метод Кожибского действительно активизирует психику. Эта активизация воздействует на все биологические функции. Поскольку интеллектуальная заторможенность не менее, на наш взгляд, пагубна, чем эмоциональная, мы придаем особое значение психоанализу объективного знания. Человеческая психика (независимо от уровня образования индивида) должна быть постоянно озабочена делом существенно изобретательским — работать над открытием нового.

Хотя А. Кожибский посвятил свою Педагогику делу помощи наиболее несчастным и убогим, тем не менее, фундамент своей системы он пытался искать прежде всего в математике. Для него математика, сознающая свободу своих построений и изначальную силу диалектики, — великая воспитательница. Она с самого начала ставит нас перед лицом весьма тонкой двойственности; она так же хорошо применяется в области чувственной, как и в области разума. Она, в своих простейших формах, верифицируется и в опыте, и в сфере рациональной организации. «Уже один этот факт весьма важен, так как он доказывает, что математика это язык структуры, подобной структуре организмов, т. е. это корректный язык не только с неврологической, но и с биологической точек зрения. Подобный характер математики (открытый совершенно неожиданно) и делает возможным слияние геометрии и физики»<sup>38</sup>, или, иначе говоря, слияние чистой мысли и действия. Только математика способна к формальной самопорождающей интерпретации, формальной активности, не нуждающейся во внешнем материале. Но она конституирована не символизмом, появляющимся в итоге; напротив, ее символизм мыслит по образцам природы. Кожибский заключает: математика представляет собой «единственный язык, который имеет в настоящее время структуру, однородную со структурой мира и нервной системы»<sup>39</sup>. Наконец-то, имея в качестве наличного материала мощь и строгость

концептуальных рядов математического рассуждения, психика развивается здесь, следуя плотно сцепленному, *связанному времени*. Математика и есть пример, часто весьма тонкий, *связи времен*.

На фоне других языков математический язык самый стабильный и в то же время самый изобретательный. Нам могут возразить, что одновременно это и самый трудный язык, поэтому вряд ли можно надеяться, что он станет элементом общей культуры, особенно если подходить к нему со стороны той его части, где возникают диалектизирующие импульсы его неевклидовых и релятивистских образований. Однако Кожибский верит в прогресс педагогики; он полагает, что человеческая психика, разбуженная неэлементаристской культурой, способна освоить математическое знание, и освоение это даст немало плодов.

На уроках, которые он дал в Оливэ-коллеж (Olivet College) несколько лет спустя после публикации своего огромного труда, Кожибский вновь возвращается к проблеме обучения. Для него основа интеллектуального здоровья и соответственно общего здоровья — это обучение математике и физике, единственно позволяющих, как он считает, обеспечить нормальные условия приобретения объективного знания и способности выдумывать и изобретать. Со своей стороны, мы полагаем, что философское отрицание пока действительно не может быть освоено в рамках обучения грамотности; попытка подобного освоения без объективной подготовки привела бы только к путанице. Во всяком случае, мнение Кожибского на этот счет весьма определенное. На семинаре в Оливэ-коллеж он, не колеблясь, заявил, что без совершенствования системы преподавания «математики и физики проблема, связанная с ухудшением неврологического состояния американского народа, не может быть решена». Кожибский строит мрачные прогнозы. Ему представляется, что американскому народу, равно как и другим народам, грозит эпидемия шизофрении. По его мнению, шизофрения будет развиваться в тех областях мозга, которые управляют речью, ввиду отсутствия синхронности в эволюции реальности и социальных отношений, с одной стороны, и языка — с другой. Без глубокой семантической революции такой инструмент, как язык, может полностью утратить функции средства адаптации. Это замечание станет более понятным, если мы

обратимся к другому важному аспекту, в общем довольно элементарному, философии Кожибского.

А. Кожибский уделяет много внимания психологической проблеме языка. Для него прежде всего язык несет ответственность за своего рода мономанию, которая препятствует здоровому приспособлению человека к условиям современного мира, для которого характерны постоянные изменения. Точнее, Кожибский отрицает оправданность моноязычия, считая его цепью, не оставляющей никакой свободы. Но это не означает, говорит Кожибский, что от этой несвободы нас может избавить знание второго языка. Скорее наоборот, учитывая, что при простом переводе языки лишь взаимно адаптируются. Переход от одного языка к другому не выводит нас за рамки стереотипов, сложившихся в каждом из языков. Поэтому Кожибский восстает против онтологии языка; он хотел бы заменить *слово*, воспринимаемое как *бытие*, *словом*, воспринимаемым в качестве *функции*, способной к постоянным изменениям. Его новая семантика (new semantics) устремлена к тому, чтобы дать знание мультиплицированных значений. Цель обучения, подчеркивает он, — овладение переменными структурами. «Чтобы быть в состоянии судить о структуре некоего языка, имеющего определенную структуру, мы должны создать другой язык, с *отличающейся* структурой, в котором может быть проанализирована структура первого языка»<sup>40</sup>.

Чтобы подтвердить сказанное по поводу структурных, семантических упорядоченных изменений, которые хорошо работают, обратимся снова к развитию математики<sup>41</sup>. Не является ли лучшим примером всеобъемлющей диалектики расширение понятия о параллельных, когда мы переходим от евклидовой геометрии к неевклидовой? В таком случае мы переходим от закрытой, блокированной, линейной концептуализации к концептуализации открытой, свободной, разветвляющейся. Мы освобождаемся от слияния опыта и первоначальной мысли. В новой геометрии понятие параллельных потеряло свой абсолютный характер, оно связано теперь с особой системой постулатов. Слово утратило свое *бытие*; оно является мгновением особой семантической системы. Понятие параллельных предполагает структуру, основанную на условиях. Мы понимаем его, когда видим, как понятие принимает другую структуру в других услови-

ях. Тем самым становится ясно, что *строго* евклидовское состояние духа достаточно уязвимо с философской точки зрения. Не обладая опытом относительно подвижности элементарных понятий, донаучный дух утверждал одновременно и их стабильность, и реальность. Он не мог мыслить элементарные понятия *формально*, ибо никогда не освобождал их *полностью* от их содержания. Он не понимал, что сущности следует определять, исходя из экс-станций, как группировку, соединение логических условий.

Мы всегда должны испытывать недоверие к понятию, которое не смогли еще диалектизировать. Помехой же диалектизации является *перегрузка* его содержания. Эта перегрузка мешает понятию тонко реагировать на все изменения условий, которыми задаются его настоящие функции. Такому понятию придают *слишком много* смысла, так как его никогда не мыслят *формально*. Но если ему придают слишком много смысла, то стоит опасаться, что два разных субъекта не придадут ему *один и тот же смысл*. Отсюда возникают глубокие семантические нарушения, которые препятствуют взаимопониманию людей нашего времени. Мы страдаем от неподвижности нашего мышления. Дабы иметь хоть какую-то гарантию единого мнения по той или иной частной проблеме, необходимо, чтобы мы, по крайней мере, не придерживались одного и того же мнения. Два человека, стремящиеся по-настоящему понять друг друга, должны сначала противоречить друг другу. Истина — дочь дискуссии, а не дочь симпатии.



## Синтезирующее значение «философского отрицания»

## I

Эта потребность в фундаментальных диалектизированных понятиях, это желание продолжать обсуждение полученных результатов, эта постоянная полемическая деятельность разума не должны вводить нас в заблуждение относительно конструктивных намерений философского отрицания. Философское отрицание не есть стремление к *отрицанию*. Оно не вырастает из духа противоречия, который противоречит без оснований и прибегает к разного рода словесным уловкам. Оно не избегает систематически всяких правил. Напротив, оно верно правилам внутри определенной системы правил. Оно не принимает внутренней противоречивости. Оно вообще чуждо тому, чтобы отрицать что угодно, когда угодно и как угодно. Оно рождает для хорошо определенных действий индуктивное движение, которое его характеризует и которое определяет перестройку знания на основе расширения его связей.

И тем более философское отрицание не имеет ничего общего с априорной диалектикой. В частности, оно не может развиваться в духе гегелевской диалектики. К. Бялобжецкий ясно указал на это. Для него диалектика современной науки «явно отличается от философской диалектики, так как она не является априорной конструкцией и рассказывает о пути, по которому идет дух в познании природы. Философская диалектика, гегелевская, например, разворачивается методом противопоставления тезиса антитезису и их слияния в высшем понятии синтеза. В физике объединенные понятия не противоречат друг другу, как у Гегеля; тезис и антитезис находятся здесь скорее в отношении дополнительности...»<sup>42</sup>. Несколько дальше К. Бялобжецкий замечает: «Существует некоторое сходство между конструкцией физических понятий и синтетическим методом Октава Амелена, у которого антитезис не является отрицанием

тезиса: оба понятия, соединяющиеся в синтезе (амеленовском), противопоставляются, но не являются противоречащими... Физик в силу самого метода должен придерживаться строгих ограничений и не может идти так далеко и поспешно, как философ».

Если диалектические тезисы Октава Амелена еще далеки от конструктивных условий философии современных наук, то не менее верно и то, что философская диалектика, воплощенная в них, приближается к научной диалектике. О подобном приближении свидетельствуют труды Стефана Люпаско. В своей работе «Антагонистический дуализм и исторические требования духа» Стефан Люпаско всесторонне исследовал проблему дуалистичности познания как с научной, так и с психологической точек зрения. Стефан Люпаско развил свою дуалистическую философию, ссылаясь на результаты современной физики, в работе, которую он любезно предоставил нам в рукописи. В этой работе дано серьезное обоснование метафизики микрофизики. Надеемся, что эта работа увидит свет.

Мы не идем так далеко, как С. Люпаско. Он, не колеблясь, вводит принцип противоречивости в самое знание. Для него дуализирующая деятельность духа носит постоянный характер. Для нас же эта деятельность ограничивается приведением в движение своего рода логического калейдоскопа, когда внезапно нарушаются отношения, но всегда сохраняются формы. Наш сюррационализм представляет собой простое соположение рациональных систем. Диалектика здесь не что иное, как окаймление рациональной организации знания очень точной сюррациональной организацией. Она служит нам лишь для превращения одной системы в другую.

Философское отрицание, объектом которого являются соположенные системы, системы, вступающие в определенной точке в отношение дополненности, никогда не стремится отрицать две вещи одновременно. Оно абсолютно не доверяет связи двух отрицаний. Философское отрицание не может согласиться с наивным мнением Новалиса: «Подобно тому, как все знания связаны между собой, так и все не-знания связаны между собой. Кто может создать науку, должен быть способным создать не-науку. Кто может сделать какую-либо вещь понятной, должен быть способен сделать ее непонятной. Учитель должен уметь производить и науку, и невежество».

во»<sup>43</sup>. Слишком доверчивой нам представляется и *негативная онтология* Жана Валя, которому «отрицания сообщают о полноте реальности, находящейся за пределами всех отрицаний»<sup>44</sup>. На наш взгляд, едва ли можно полностью согласиться с таким подходом Жана Валя к отрицанию как и Новалиса — к области непонятного. Отрицание не должно всецело порывать с первоначально усвоенным знанием. Оно должно оставлять возможность для *диалектического обобщения*. Обобщение путем отрицания должно включать то, что отрицается. Прогресс научной мысли в течение последнего столетия оправдывает такие диалектические обобщения, которые совершались с усвоением того, что они отрицали. Так, неевклидова геометрия включает евклидову геометрию; неньютоновская механика включает ньютоновскую механику; волновая механика включает релятивистскую механику. В области физики постоянная Планка  $h$  выступает как фактор своего рода небольшого непослушания в отношении правил науки здравого смысла. Мы уже отмечали, что достаточно приравнять  $h$  нулю в формулах волновой механики, как мы вернемся к формулам классической механики. Микрофизика, или, иначе говоря, физика с отрицанием, «не-физика», включает физику. Классическая физика — это особая «не-физика», соответствующая нулевому значению  $h$ .

В действительности многочисленные диалектические обобщения, поначалу независимые, связаны друг с другом. Именно так неньютоновская механика Эйнштейна совершенно естественным образом выразилась в неевклидовой геометрии Римана. Но философ должен пережить эту связь в ее истинном значении; она не автоматическая и не легко достигается. Философ, желающий постичь сюррационализм, не может постичь его сразу. Он должен экспериментировать с различными аспектами рационализма по очереди. Он должен искать одну за другой аксиомы, подлежащие диалектизации. Одной диалектизированной аксиомы достаточно, чтобы вся природа запела. Что касается меня, то до сего момента для меня сюррационализм — не более чем диез или бемоль в ключе.

## II

Попытаемся, однако, выявить принципы связи в действии философского отрицания. Осуществим эту попыт-

ку в двух направлениях: рассмотрим вместе с Эддингтоном связь последовательной критики в отношении понятия атома и резюмируем вместе с Жаном-Луи Детушем средства логического синтеза последовательных теорий.

Эддингтон понял лучше всех значение последовательных исправлений различных моделей атома. После того как он напомнил о модели, предложенной Бором, уподобившим атом солнечной системе в миниатюре, Эддингтон предупреждает, что мы не должны слишком буквально воспринимать это описание: «Орбиты с трудом могут соотноситься с реальным движением в пространстве, ибо мы, в общем, допускаем, что обычное понятие пространства перестает применяться внутри атома; в наши дни не возникает ни малейшего желания настаивать на характеристике внезапности или прерывности, которые выражаются словом *скачок*. Равным образом, мы констатируем, что электрон не может быть локализован тем способом, который вызывает этот образ. Короче, физик создает тщательный план атома, потом работа критического духа приводит его к устранению одной за другой каждой детали. То, что остается после этого и есть атом современной физики!»<sup>45</sup> Мы выразили бы эту же мысль по-другому. Нам не кажется, по правде говоря, что мы смогли бы понять атом современной физики, не воскрешая в памяти историю его образов, не обращаясь к реалистским формам и формам рациональным, не выявляя эпистемологический профиль. История различных моделей здесь — это неизбежно педагогический путь. С какой-то стороны то, что мы принимаем у образа, должно обнаружиться в очищенном понятии. Мы охотно заявили бы, что атом в точности представляет собой *итог критики*, которой был подвергнут его первоначальный образ. Связное знание — это продукт не архитектурного, а полемического разума. Посредством своих диалектических подходов и своей критики сюррационализм определяет некоторым образом *сверхобъект*. Сверхобъект — это результат критической объективации, объективности, которая сохраняет от объекта то, что она критиковала. Таким, как он является в современной микрофизике, атом — это тот же тип сверхобъекта. В своих отношениях с образами сверхобъект есть в совершенно точном смысле не-образ. Восприятия весьма полезны: они служат для того, что-

бы от них отказались. Разрушая свои первоначальные образы, научная мысль открывает свои органические законы. Открывают ноумен, диалектизируя один за другим все принципы феномена. Модель атома, предложенная Бором четверть века назад, в этом смысле работала как хороший образ: от него больше ничего не осталось. Но он подсказал достаточно много *отрицаний*, чтобы сохранить необходимую педагогическую роль в деле инициации, для посвящения новообращенных. Эти *отрицания* удачно связаны; они действительно составляют современную микрофизику.

### III

Мы хотим представить еще один тип мышления, который до некоторой степени соответствует философскому отрицанию и который дает в логическом плане прекрасные подтверждения этого способа философствования. Пример его мы находим в работах Жан-Луи Детуша.

Детуш изучает условия логической связи различных теорий. Он показывает, что посредством изменения одного какого-либо постулата можно всегда связать две теории, которые сами по себе представляются рационально значимыми и тем не менее противопоставлялись одна другой. Разумеется, две теории могут принадлежать двум различным сферам рациональности, и они могут противопоставляться в некоторых моментах, оставаясь значимыми каждая в отдельности, в их собственных сферах рациональности. Именно это и есть один из аспектов рационального плюрализма, являющегося неясным лишь для философов, которые упорно хотят верить в абсолютную и неизменную *систему разума*. Теперь мы наблюдаем инверсию философского отрицания: в то время как в период становления теории развивались в процессе диалектизации специального, особого постулата, в период логического оформления логик рассматривает теории, которые образовались более или менее независимо друг от друга, и пытается определить тот самый постулат, который подлежит диалектизации, с той целью, чтобы диалектически согласовать теории, вначале противоречившие друг другу.

Чтобы понять философское значение работ Детуша, лучше всего сравнить его основную теорему с аналогич-

ной теоремой Пуанкаре, которая сыграла столь важную роль в эпистемологии классической науки.

Детуш доказывает следующую теорему: «Если сформулированы две физические теории, то имеется возможность построить теорию, которая соединит их в одно целое или объединит»<sup>46</sup>. Пуанкаре доказывает следующую теорему: «Если явление допускает полное механическое объяснение, оно может допускать бесконечное количество других, которые также будут годиться для всех особенностей, выявляемых в эксперименте»<sup>47</sup>.

Различные механические объяснения, возможность которых была доказана Пуанкаре, оказываются одинаково *приложимыми* к одной области феноменологии. Они предполагают, что механическое объяснение возможно всегда. Для Пуанкаре объяснения есть выражения. Механические объяснения, совпадающие друг с другом, являются совпадающими друг с другом языками, и сущность доказательства для Пуанкаре в этом конкретном пункте сводится к созданию словаря для того, чтобы переходить от одного способа выражения к другому. Каждый сможет выбрать такое механическое объяснение, которое ему покажется наиболее удобным. Именно здесь один из корней *стремления к удобству*, или, лучше сказать, скептицизма в отношении теорий, скептицизма, имевшего столь бурный успех среди философов. Корень этот представляется тем более сильным, что он дает ростки не только на почве математики, но и на почве самой реальности, такой, как она известна в ее *механической форме*. Более или менее рафинированные языки ученого весьма напоминают переводы с обычного языка.

Вместе с теоремой Детуша появляется духовная уверенность совсем иного рода. Теории здесь не *совпадают*, а *сопоставимы*. Сначала они противопоставлены, потом связаны в итоге работы философского отрицания.

В элементарной форме можно выразить это действительно существенное различие философских теорем Пуанкаре и Детуша следующей двойной формулой: для Пуанкаре речь идет о том, чтобы сказать по-другому то же самое. Для Детуша речь идет о том, чтобы сказать иное тем же способом. Переходя от одного к другому, мы переходим от философского «как будто» к философскому отрицанию, от дедуктивной и аналитической

эпистемологии к индуктивной и синтетической эпистемологии.

По-настоящему логический синтез двух вначале несогласованных теорий, имеющих в качестве гарантии своей ценности только собственную внутреннюю связность, требует глубоких духовных изменений. Детуш ставит современную научную мысль перед дилеммой: или мы сохраним духовное единство и будем считать противоречащими друг другу дивергентные теории, упоывая на будущее, которое установит, что, по крайней мере, одна из двух противоположных теорий ложная, или мы объединим противоположные теории, изменив соответствующим образом элементарные правила рассуждения, представляющиеся выражением неизменной и фундаментальной структуры духа.

Любой философ начнет возражать против подобной дилеммы; он заявит, что научная мысль — это всего лишь весьма небольшая сторона жизни духа, что психологические законы не могут изменяться в результате ограниченных, частных, эфемерных усилий познания; он, не колеблясь, пожертвует всеми физическими теориями, чтобы сохранить в неприкосновенности однозначные, обязательные, рациональные правила рассуждения. Детуш решает проблему в противоположном смысле, и представляется, что это разумный выбор.

В самом деле, теоретические образования, которые сталкиваются друг с другом в микрофизике, не пустые, произвольные понятия; это понятия, которые все подтверждены в классической физике. Например, понятие частицы позволило развить механику, которую по праву называют рациональной; то же понятие непрерывного эфира, который проводит световые волны, позволило глубоко разработать с помощью математики во всех деталях этого явления проблему интерференции.

Этот двойной успех служит свидетельством того, чтобы говорить об уместности разума, об эффективности категории разума в обучении опыту. Классическая наука, воспринятая как продолжение здравого смысла, здравого рассудка, разъясняла мнения, уточняла эксперименты, подтверждала элементарные сведения. Если принять состояние классической науки, классической техники в качестве довода в пользу тезиса о постоянстве духовной структуры, то мы можем оказаться в весьма затруднительном положении, вступая в новую научную

область, где эти принципы оказываются несостоятельными. Сказать, что есть область, где понятия корпускулы и волны сталкиваются друг с другом, значит погубить две их прошлые победы. Соответственно это означало бы признать, что методы рассуждения, которые позволяли им ранее спокойно сосуществовать без столкновений, были либо недостаточными, либо плохими.

Необходимо сплавить корпускулярные и волновые концепции в их самых тонких применениях. Если сплав получится прочным, если он будет осуществлен средствами философского отрицания, то мы вскоре легко поймем, почему обе концепции не сталкивались друг с другом в их грубых применениях. Но это объединение противоположных теорий может произойти только при изменении элементарных методов рассуждения, которые считались *естественными* потому, что их не разворачивали. Чтобы познание показало всю свою эффективность, необходимо теперь, чтобы дух изменился. Нужно, чтобы он изменился в своих корнях, и тогда можно будет понять, что происходит с почками. Сами условия единства жизни духа обуславливают изменения в жизни духа, глубокие человеческие мутации. В конце концов, наука наставляет разум. Разум должен повиноваться науке, науке самой развитой, науке развивающейся. Разум не имеет права гипертрофировать непосредственный опыт, он должен, напротив, подняться на уровень наиболее богато структурированного опыта. При всех обстоятельствах *непосредственное* должно уступить дорогу сконструированному. Детуш часто повторяет: если арифметика при ее дальнейшем развитии становилась противоречивой, то изменяли разум, чтобы снять противоречие, а арифметику оставляли в неприкосновенности. Арифметика дала столь многочисленные свидетельства эффективности, точности, связности, что нельзя и мечтать отказаться от ее построений. Перед лицом внезапного противоречия, точнее, перед неожиданной необходимостью противоречивого использования арифметики, встает проблема некоей не-арифметики, некоей панарифметики, то есть диалектического продолжения представления числа, которое позволило бы включить в себя и классическую теорию, и новую теорию.

Мы не поколеблемся довести наш тезис до крайности, чтобы сделать его более ясным. Это расширение арифметики еще не произошло. Представляя его возмож-



ность, мы хотим лишь сказать, что арифметика не в большей мере, чем геометрия является естественным произведением некоего неизменного разума. Арифметика не основана на разуме. Это теория разума основана на элементарной арифметике. До того как научиться считать, я ничего не знал о том, что такое разум. В общем, дух должен покоряться условиям знания. Он должен создавать в себе некую структуру, соответствующую структуре знания. Он должен активизировать свою деятельность вокруг поисков, которые соответствуют диалектическим подходам к знанию. Что представляла бы собой функция без необходимости функционирования? Что представлял бы собой рассудок без повода для рассуждения? Педагогика разума должна использовать любые возможности для рассуждения. Она должна искать разнообразные варианты рассуждений, или, точнее, разнообразные способы рассуждения. Однако примеры вариантов рассуждений сегодня многочисленны в геометрии и физике; все они выражают диалектику принципов разума, действие философского отрицания. Нужно лишь воспринять этот урок. Разум, повторю еще раз, должен подчиниться науке. Геометрия, физика, арифметика суть науки; традиционная доктрина абсолютного и неизменного разума — всего лишь философия. Устаревшая философия.

#### Примечания

<sup>1</sup> Bachelard G. La philosophie du non. Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique. Paris: Presse Universitaires de France, 1940, 147 p. В 1983 г. во Франции вышло 9-е издание этой книги.

<sup>2</sup> Башляр прибегает в данном случае к термину «дисперсированная, рассеянная философия» по аналогии (что весьма для него характерно) с существующим в физике понятием «дисперсная система», под которой имеется в виду вещество в виде малых частиц вместе с той средой, в которой они распределены. — *Прим. перев.*

<sup>3</sup> См.: «Inquisitions». 1 juin 1936.

<sup>4</sup> См.: Bachelard G. La valeur inductive de la relativité. Paris, 1929; La formation de l'esprit scientifique: contribution a une psychanalyse de la connaissance objective. Paris, 1938.

<sup>5</sup> См.: Broglie L. de. L'électron magnétique, p. 207.

<sup>6</sup> Romains J. Essai de réponse à la plus vaste question. N. R. F., 1 août 1939, p. 185.

<sup>7</sup> Mathieu M. Les réactions topochemiques. Paris, 1936, p. 9.

<sup>8</sup> См.: Bachelard G. Les intuitions atomistiques. Paris, 1935, p. 103.

<sup>9</sup> См.: Bachelard G. Le pluralisme cohérent de la chimie moderne. Paris, 1932.

- <sup>10</sup> См.: Caillois R. Le mythe et l'homme. Paris, 1938, p. 24, note.
- <sup>11</sup> Korzybski A. Science and Sanity. New York, 1933, p. 543.
- <sup>12</sup> Имеется в виду статистическое предсказание числа рожденных. — *Прим. ред.*
- <sup>13</sup> См.: Matisse G. La philosophie de la nature. Vol. 2. Le primat du phénomène dans la connaissance. Paris, 1937, p. 21. Cf. aussi note 1, p. 261.
- <sup>14</sup> Bachelard G. L'expérience de l'espace dans la physique contemporaine. Paris, 1937.
- <sup>15</sup> См.: Дюгем П. Физическая теория. Ее цель и строение. СПб., 1910. На многих страницах этой книги упоминается идея *репрезентации*, однако в ней отсутствует попытка создания систематической теории репрезентации.
- <sup>16</sup> См.: «Nouvelle revue française», 1 juin 1938.
- <sup>17</sup> Renaud P. Structure de la pensée et définitions expérimentales. Paris, 1934, p. 21.
- <sup>18</sup> Champetier G. Thèse, p. 18.
- <sup>19</sup> См.: Renaud P. Loc. cit., p. 15: «Определение указанных смесей происходит с помощью сходящихся операций подобно операции со световой точкой, задаваемой пересечением лучей».
- <sup>20</sup> Lecomte du Noüy P. L'homme devant la science. Paris, 1939, p. 143. Cf. aussi, p. 185.
- <sup>21</sup> Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. М., 1965, с. 242.
- <sup>22</sup> Там же.
- <sup>23</sup> Broglie L. de. Récents progrès dans la théorie des photons et autres particules. — «Revue de métaphysique et de morale», janvier 1940, p. 6.
- <sup>24</sup> Здесь у Башляра игра слов и смыслов: jet — бросок, trajet — траектория. Обиходное представление о броске — что-то свершившееся, завершенное, определившееся — переносится на траекторию — процесс становления, воплощения движения «брошенного» объекта. — *Прим. ред.*
- <sup>25</sup> См.: «Bulletin des sciences mathématiques», novembre 1934, p. 37.
- <sup>26</sup> См.: La relation d'incertitude et le principe de causalité. — «Revue de Synthèse», avril 1938.
- <sup>27</sup> К сожалению, мы слишком поздно, для того чтобы ее здесь использовать, познакомились с новой работой Гонсета «Philosophie mathématique», в которой он приводит много новых аргументов в защиту диалектики научного познания.
- <sup>28</sup> Кант. Соч. в шести томах. М., 1964, т. 3, с. 155.
- <sup>29</sup> Там же, с. 225.
- <sup>30</sup> Непременное условие. — *Прим. перев.*
- <sup>31</sup> О. Л. Рейзер справедливо замечает, что ни одна функция объекта не может носить альтернативного абсолютного характера: существует — не существует. В кругах же Эйлера существование объективной функции, специфицированной понятием, как бы затушевывается и исчисление включается в силлогистику.
- <sup>32</sup> См.: Reiser O. L. Non-Aristotelian Logic and the Crisis in Science. — «Scientia», 1937, t. III.
- <sup>33</sup> Lewis G. N. The Anatomy of Science, p. 133, cité par Reiser.
- <sup>34</sup> См.: «Les nouvelles théories de la physique», 1939, p. 41, 246.

<sup>85</sup> См.: Korzybski A. Science and Sanity. An Introduction to Non-aristotelian Systems and General Semantics. New York, 1933.

<sup>36</sup> Ibid., p. 298.

<sup>37</sup> Ibid., p. 291.

<sup>38</sup> Ibid., p. 288—289.

<sup>39</sup> Ibid., p. 73.

<sup>40</sup> Ibid., p. 56.

<sup>41</sup> Классическая семантика также дает представление о механизме изменяемости языка. Клод-Луи Эстев в своих «Etudes philosophiques sur l'expression littéraire» («Философские этюды о литературном языке») пишет: «В любом человеческом языке правилом является несходство знака и функции; одной и той же функцией выражается много знаков. Язык прежде всего упражнение» (с. 275).

<sup>42</sup> См.: Les nouvelles théories de la physique. Paris, 1939, p. 251—252.

<sup>43</sup> Novalis. Fragments, trad. Maeterlinck, p. 235.

<sup>44</sup> Wahl J. Note sur l'espace et remarque sur le temps. — «Revue de métaphysique et de morale», juillet 1939.

<sup>45</sup> Eddington A. Nouveaux sentiers de la science, p. 337.

<sup>46</sup> Destouches J.-L. Essai sur l'unité de la physique théorique, p. 3.

<sup>47</sup> Poincaré A. Electricité et optique. Paris, 1901, p. VIII.

*Гастон Башляр — профессор Сорбонны, выступил перед обществом с сообщением на тему:*

Является ли рационализм философией принципов или философией исследования?

*Отчет о заседании*

Заседание открылось в 16 час. 30 мин. под председательством Эмиля Брейе.

Э. Брейе. Прежде чем предоставить слово г-ну Башляру, я хочу сообщить вам о большом горе, постигшем наше философское общество, — о кончине Андрэ Крессона, одного из самых старых наших членов. Все, кто его знал, всегда испытывали к нему глубокую и неизменную симпатию. Он принадлежал к той школе философов, которые любят ясность; к сожалению, это встречается все реже и реже. Он постоянно интересовался XVIII веком, и вся его научная жизнь была подчинена изучению явлений культуры. В последнее время он работал над очерками и портретами философов, которые представляют особый интерес; многие из этих очерков и портретов уже появились в печати. За 8 дней до смерти он отдал в печать рукопись о Тэне, ставшую его последней работой.

А теперь я даю слово г-ну Башляру, которого все мы слушаем с великим вниманием; я думаю, нет необходимости представлять его вам.

Г. Башляр. Мне кажется, что форма лекций-диспутов, традиция подобного рода собраний в Философском обществе должны подчиняться прежде всего тому, чтобы побуждать нас к дискуссиям. Я всего лишь мισηнь для возражений и надеюсь, что возражений будет много и они будут носить, как и вопросы и вся наша

дискуссия, откровенный характер, а сейчас позвольте перейти к лекции.

Повторяю, речь идет не о том, чтобы познакомить вас с научными взглядами такого скромного философа, как я, и не с тем, что мне удалось написать за свою жизнь; я хочу остановиться на нескольких особо животрепещущих темах, на тех идеях, которые я буду защищать как свою точку зрения, которая несколько рискованна, поэтому я чувствую слабость своей позиции.

Однако поскольку я решил, что являюсь мишенью, то иду на это, оставив в стороне точки зрения, не относящиеся непосредственно к теме нашего сегодняшнего разговора.

Если бы мне предстояло подводить своего рода итог размышлениям философа на склоне лет, то я сказал бы, что в настоящее время испытываю ностальгию по антропологии. И если быть откровенным, то признаюсь, что мне хотелось бы обсудить тему, которая не фигурирует сегодня в нашей повестке дня и которую я обозначил бы так: «Человек в течение 24 часов». То есть, я хочу сказать, что если бы мы захотели дать философское обоснование антропологии, то для этого было бы достаточно описать человеческую жизнь на протяжении 24 часов.

Но с чего, собственно, мы должны начать, находясь перед лицом подобной целостности человека? Прежде всего нам следовало бы, видимо, обратиться к человеку ночи. Ведь именно там мы черпаем обычно экзистенциалистские темы, которые затем так любим обсуждать днем! Нет сомнения, что экзистенция особенно уверенно чувствует себя в ночное время.

Итак, перед нами тема ночного человека. Однако оставим ее и перейдем сразу к проблеме разбуженного, бодрствующего человека, к проблеме человека, которого я назвал бы, если угодно, «рациональным человеком». Потому что ночью никто не является рационалистом, никто не спит, думая об уравнениях. Я хорошо знаю о разговорах по поводу математиков, которые, проснувшись, неожиданно находят то, о чем они думали накануне; на сей счет существует немало легенд и анекдотов, якобы подтверждающих нашу рационалистическую способность мыслить ночью. Мне лично она неведома! На это вы можете, правда, возразить, что я не математик, а если и занимаюсь математикой, то занимаюсь ею в дневные часы, именно тогда, когда и пытаюсь быть яс-

ным. То есть когда и возникает, как я полагаю, фундаментальная характеристика рационального человека.

Но оставим в стороне эту глубокую лирику, все, что связывает человека с прошлыми поколениями, все, что иногда лишает человека связи с жизнью бодрствования, с жизнью ясного сознания. Тем более что ночной человек, о котором я не буду говорить, проявляет себя и в нашей дневной жизни. Мы спим, и спим часто; мы засыпаем фактически в момент малейшей задумчивости, и, следовательно, наш сон лишь изредка прерывается вспышками солнечной, дневной жизни. Поэтому, если мы хотим охарактеризовать рационального человека, то вспомним его прежде всего в эти часы, которые я называл бы благословенными, то есть в часы, когда на нас не влияют наши убеждения и которые принято называть «глубокими» часами; вещь в высшей степени любопытная: когда мы говорим об убеждениях, мы всегда хотим, чтобы они были глубокими, не могли быть оспорены, то есть мы не хотим, чтобы существовал какой-то конфликт между тем, во что мы верим сердцем, и тем, что ищем разумом.

Таким образом, вы понимаете, что в своем коротком выступлении я собираюсь дать некий срез жизни, но жизни бодрствующей. И в этой связи есть одна вещь, на которую мне бы хотелось обратить внимание в первую очередь, потому что порой в рационалисте видят ущербного человека. Говорят, что у него будто бы нет тела, что он бесчувствен, что у него нет телесных желаний. Я же утверждаю обратное: рационалист чувствует и все потребности своего тела, и всю силу страстей, и всю мощь духа.

Разрешите мне поэтому воспользоваться в данном случае таким спорным, безусловно, понятием, как «рационалистический тонус». Существует рационалистический тонус; и если мы не обладаем этим тонусом или не пользуемся тем временем, когда обладаем им, то не являемся рационалистами. Разумеется, мы знаем о рационализации, у нас есть память о рациональной культуре, мы помним! Мы помним, что, будучи еще учениками, имели дело с наукой, с математической наукой. И мы всегда полагались на то, что ее начальных элементов достаточно для нашего понимания мира. Рационалистические воспоминания весьма почтенны; все воспоминания достойны уважения! Имеется некий вид верности, кото-

рый является человеческим по преимуществу; и, разумеется, ясные идеи не могут не оставаться для нас маяками света. Хотя порой нам и следует пересматривать основы; более того, несколько дальше я скажу, что нужно постоянно их пересматривать! И попытаюсь показать вам, что человек суток, что бодрствующий человек, рациональный человек, человек, который пользуется этими редкими часами в течение дня, когда он чувствует в себе рационалистический тонус, знает, что такое обновление, что такое бодрствующее сознание! Все нужно переделывать; мы не можем полагаться на воспоминания о прошлом. И не потому, что, если вы что-то доказали вчера, вы сможете это доказать сегодня. Если в вашей культуре рационалиста встречается простой и очевидный факт, что, при желании, вы можете повторить все сначала (конечно, вы можете пренебречь этой активностью, этой существенной актуальностью разума — и вот вы, быть может, чувствуете, что у вас есть еще одна теорема, которая легко доказуема: может быть, вам лучше было бы доказать ее вчера!) — и вы тут же осознаете, что еще не полностью вобрали в себя вашу рационалистическую культуру.

Следовательно, если мы хотим определить рационализм, то его следовало бы определить как очевидно возобновляемое мышление, и возобновляемое ежедневно. Мы не можем сегодня основываться на вчерашнем, если мы действительно рационалисты, хотя именно поэтому производим порой впечатление гордецов и догматиков. Разумеется, меня могут легко зачислить в догматики, поскольку я вновь повторяю свой урок; но я буду его повторять и в результате скорее приду к той точке, где смогу сделать что-то полезное.

Итак, если мы действительно нуждаемся в том, чтобы систематически начинать нашу культуру в рационалистической культуре, то убедимся, что такая существенная реорганизация, эта существенная философия повторения не может начинать снова с того, что она сделала вчера.

Говорят, что рационалист всегда повторяет одно и то же, что дважды два — четыре! Что рационалисты скучные, занудные люди, которых интересуют лишь руководящие принципы познания, вроде принципа противоречия, непротиворечивости или тождества — и все! Другими словами, что это философия дня, который всегда один и тот же. Но так может думать и говорить лишь

тот, кто не знаком непосредственно с опытом рациональной культуры, т. е. с опытом прямо противоположной философии — реорганизации и обновления, кто не увлечен ею<sup>2</sup>. Поскольку дальше я буду говорить о философском отрицании, поэтому я и подчеркиваю особую важность философии, стремящейся к постоянному пересмотру и обновлению своих предпосылок, к реорганизации.

Вот тема, которая могла бы вызвать дискуссию: *рационально мы организуем лишь то, что реорганизуем*. Рациональная мысль всегда мгновенна и занята не только повторением — мало этого — и не только реконструкцией, но и реорганизацией, перестройкой.

Мы не можем удовлетвориться старыми пифагорейскими воспоминаниями. Бессмысленно искать вдохновения и восторгаться простыми и ясными истинами, дошедшими до нас из античности; нужно быть людьми сегодняшнего дня и способными начинать, быть открытыми к обновлению, к идее реорганизации; именно на этой идее я настаиваю особо и буду рад выслушать от вас любые возражения.

Поскольку мы стоим перед необходимостью реорганизации по существу, то следует ли опасаться прослыть несправедливым, пусть даже не всегда оправданно? Нельзя судить, не будучи несправедливым. Ведь начинают с сомнения и лишь затем приходят к идеалу справедливости, идеалу правоты. И потом — не сразу, не первым актом познания, находят здоровые идеи, ясные идеи, идеи хорошо организованные.

Как вы понимаете, я намекаю здесь на то состояние беспокойства, которое является для меня, в общем, привычным, поскольку я сам реорганизуясь. Но я не хочу, чтобы кто-то повесил на меня в этой связи ярлык на том основании, что я когда-то занимался психоанализом; не следует думать, что я принадлежу к прихожанам этой церкви, сводящей все к прошлому.

Хотя теперь, когда вы поняли, что можно определить рационализм посредством его ценностей, его факторов, на основе его реорганизующего действия, я думаю, полезно, если бы мы определили свою позицию в отношении прошлого, организованность которого мы признаем, коль скоро мышление всегда организовано.

Вы спросите, возможно, меня, который говорит вам сейчас о философии реорганизации: «Хорошо, вы начинаете сначала, но, быть может, вы скажете, как нам на-



чать? Как начинается мысль?» Ну, конечно, ответить на это я вам не могу, поскольку как раз об этих идеях истоков, начальной организации, находясь в сфере науки, человек может судить лишь с высоты и с мерой достигнутого прогресса рационального мышления, прогресса научной мысли; и, следовательно, необходим лишь толчок, чтобы отправить в прошлое все то, что с научной точки зрения полностью миновало.

Если бы мы говорили с вами о целостной жизни человека суток, то я не был бы столь догматически строг. Почему? Потому, что ночью «ночной человек» всегда находится в контакте с началом. Ночное существование всегда представляет собой как бы жизнь в материнском лоне, в космосе, откуда он должен выйти в момент пробуждения. Именно там находится начало: мы начинаем когда-то наши дни и начинаем их в этой магме начал, в которых психоанализ и пытается разобраться.

Но если мы сейчас находимся перед лицом рациональной культуры, то у нас есть и старые системы, которые подлежат ликвидации. Без этого у нас не будет работы: науке придет конец. Конечно, мы можем проснуться всемогущими и без всяких проблем, без всякой заботы и желания что-либо понять. Но рационалист, ничем не интересующийся, подобен человеку, перестающему дышать; он задыхается, он впадает в догматизм; это человек ночи, продолжающий свое комфортабельное существование и не занимающийся больше существенно критической деятельностью; именно критической, которая терпеливо выискивает как раз недостатки освоенной организации и должна сознавать, что такое диалектическая активность, должна постоянно делать попытки.

Перед рационалистом различные моменты, подлежащие реорганизации. Однако внезапно, вдруг стать рационалистом невозможно; нужно работать. Философия рационалиста — это философия, которая работает, философия в работе. Следовательно, не стоит думать, что для этой работы по реорганизации у вас достаточно смелости или силы, чтобы начать все сначала.

Реорганизация — это, быть может, подчистка, некая разновидность более тонкого освоения, но одновременно это и пробы; рационализм непременно открыт. Я вспоминаю в этой связи о том, что мне приходилось уже говорить в моих книгах, которые я писал по мере того, как старился. И надеюсь, что вы чувствуете, что коль скоро

вы берете на себя эту существенную задачу начинать заново, то обязаны искать и соответствующие средства: диалектические подходы, особые случаи. Вы сдвигаете краеугольный камень — если это ничего не меняет, значит, основание было плохим, — и тогда вы обращаетесь к великим достижениям современных рационалистических революций.

У всех у нас в памяти пример Эйнштейна, который пошел на это, на подобный сдвиг фундаментального понятия, заявив нам: «Одновременность? А что это такое? Вы принимаете это за естественное понятие? Какая ошибка! Его нужно определить!» Как? Нужно определять одновременность? Да! И мы знаем, к каким последствиям это привело, когда одновременность убрали из оснований понятий времени и пространства. И это сделал рационалист. Перед нами — гений-рационалист. Создана громадная область новых построений.

Следовательно, вы видите, что такое работа гения. Вы мне скажете, что для того, чтобы стать рационалистом, не нужно быть гением; что можно быть более скромным; просто образованным; или более чувствительным к значениям истины; и не в смысле прагматизма, не в смысле какого-то Уильяма Джемса. Можно действительно заставить все это осознать и почувствовать, следуя за развитием науки и показывая, что она грозит, быть может, опасностями (мы можем это подробно обсудить в ходе нашей дискуссии), и даже впадать при этом в банальности. Но есть и очевидная вещь — это то, что развитие науки дает нам урок не просто открытого рационализма, но развивающегося, прогрессирующего рационализма.

Поэтому я выношу на обсуждение еще одно понятие или даже два: понятие открытого рационализма и понятие диалектического рационализма. Диалектический рационализм не может быть автоматической процедурой и не может быть логическим руководством: нужно, чтобы он был взращенным, т. е. не был бы выработан в тиши кабинета, в ходе медитаций над более или менее исключительными возможностями ума отдельной личности. Необходимо, чтобы рационализм обращался к науке такой, какова она есть, чтобы он обучался в ходе развития человеческой науки, и, следовательно, нужно, чтобы он приобрел соответствующую подготовку для восприятия проблематики своего времени. Поскольку лишь

перед лицом этой проблематики у него есть возможность (быть может, в скромных лабораторных условиях) повысить чувствительность средств открывания; открыть все маленькие дверцы, все форточки проблемы. А этого не так легко достичь, если ты не являешься Эйнштейном или Луи де Бройлем! Существенно новую перспективу не так-то просто открыть! Как говорит мой друг Булиган, для этого нужно всегда обращаться к глобальному синтезу; необходимо знать синтез культуры, которая есть культура твоего времени, в надежде найти некую проблематику, пусть узкую, маленькую, но проблему. Ибо нет великих проблем. Великие проблемы появляются незаметно, и лишь с течением времени мы обнаруживаем чудесные следствия! Эти следствия неожиданные, быть может, даже для гения, который предлагает свою скромную диалектику проблемы.

То есть вы видите, таким образом, что мы обладаем сегодня чертой, которая не была обычно чертой характера, привлекавшей внимание философа: необходимо, чтобы рационалист был сыном своего времени. Я говорю — своего, имея в виду, конечно, время науки, то время, в которое мы с вами живем сегодня.

Но для того, чтобы принадлежать науке своего времени, нужно не забывать, естественно, о социальных условиях, в которых она существует. Не так-то легко заниматься чистой наукой, как об этом говорится в некоторых докладах! Чистая наука — это наука, которая тоже социализирована. Она имеет прямое отношение к психологии научного сообщества (мне кажется, я ввел это понятие); научного сообщества, входящего в наше современное общество.

Я знаком лишь с обществом, в котором я мыслю. И это общество современное парижское общество, или скажем так: сообщество парижской науки, имеет, естественно, связи с мировой наукой. Но все мы прекрасно знаем — из фактов нашей культуры, нашего образования, наших так называемых министерских программ, в соответствии с которыми мы трудимся и которые как раз и определяют наш, увы, слишком традиционный способ получения образования (я имею в виду не только ситуацию получения степени бакалавра, об этом нечего и говорить! Но я имею в виду также и лицензиат<sup>3</sup>), все мы видим в науке некую ситуацию ее замкнутости в высокой степени организованное общество, к которому

можно испытывать большое уважение, потому что оно дает для этого все основания, общество, которому можно доверять. И если мы являемся рационалистами, то, я думаю, не следует быть слишком замкнутыми в себе рационалистами, которые пытались бы работать и формировать несколько наивно основы науки, находясь далеко от школы.

Будучи философом, постоянно сталкиваешься с учеными-неудачниками, знакомишься с трудами авторов, не осмеливающихся обращаться к людям с *Faculté de Sciences* (Отделение естественных наук), — они идут на *Faculté de Lettres* (Отделение гуманитарных исследований). Да! Но ведь это — aberrация рационализма! Это ведь рационалисты, это люди, которые имеют способности, демонстрируют очевидные способности трудиться, но они не входят в школу! Да, я не боюсь это назвать в качестве фундаментальной характеристики: рационализм есть характеристика, относящаяся к школе, он хочет организовать в школу, он всегда относится к школе! Когда основатели научного направления больше не работают в школах — они не работают вообще, они вообще оказываются вне активной деятельности научного сообщества, они — из знаменитостей — больше не работники.

Итак, перед нами другая черта, которой я также придаю большое значение, отнюдь не второстепенная черта, имеющая отношение к самой сути, к основам современного рационализма.

И, наконец, если работа рационалиста должна быть столь актуальна, ей должна быть присуща специализация. И здесь я ставлю на обсуждение вопрос о том, что я называю региональным рационализмом.

Разумеется, если вас привлекают проблемы общего рационализма, то вы всегда найдете соответствующие аргументы против «ночного экзистенциализма», чтобы лишить ночь ее силы. Но вы будете, видимо, удивлены (я буду говорить о себе лично), что философ-рационалист, занимаясь немного проблемами воображения, проблемами психоанализа огня, готов одновременно предаваться воздушным грезам и верить в водяные сны<sup>4</sup>. Я тоже ночная птица, не правда ли?! Между тем я хочу сказать, что нельзя слишком доверяться пафосу общего рационализма, это может привести нас к одному — к утрате всякого интереса к высшим, подлинно челове-

ческим ценностям: к ценностям морального порядка и, в частности, к эстетическим ценностям.

Но вернемся к той области, которая нас интересует, и спросим себя, можно ли говорить в таком случае о научном духе, что он имеет поистине универсальный характер.

Мне представляется, что это было бы слабостью научного духа. Следует жить своим временем; следует жить проблемами современной науки, а это значит признать специализацию, ибо это необходимость. И притом счастливая необходимость! Поскольку именно специализация дает нам рационалистический тонус! Именно она одухотворяет нас и приносит с собой уверенность нашей неразрывной связи с прошлым!

Естественно, если мы останемся при этом в сфере чисто философского рационализма, то он не работоспособен; это рационализм, который вы не подвергаете опасности, который вы не делаете диалектичным; это рационализм, который вы не подвергаете делению. И тогда мы становимся похожими на машину, повторяющую свои действия; у вас может возникнуть представление, что вы постоянно освещаете путь одним и тем же светильником, что вы определяете с помощью изначального света то, что, напротив, может быть освещено лишь посредством возобновляемых ежедневно внутренних усилий.

Следовательно, нам нужно прийти не только к специализации, но к такой специализации, которая продемонстрировала бы всю свою важность, всю свою широту. Специализация — это не узость взгляда. Специализация требует значительной общей культуры! Если вы претендуете на развитие науки и решили получить степень лицензиата, вам надо многое знать. В годы моей юности, когда создавалась общая физика, еще была возможность, по желанию, выбора между узкой и широкой специализацией. Теперь выбора нет: нужно охватить все! Но после того, как получена ученая степень по физике, нужно отправляться в лабораторию, ибо тот, кто не работал в лаборатории, не знает, что такое лаборатория! Лаборатория — это совсем не то, где калибруются термометры или измеряется удельный вес! Следовательно, нужно стать специалистом. И когда это произошло, вы чувствуете, что ваши глаза открылись. Это кажется вам парадоксом?! Но среди нас есть физики, которые

поддержат меня и подтвердят, что дух действительно видит гораздо шире, когда он обретает чрезвычайную точность.

Так что же представляет собой эта самая специализация? Она представляет собой весьма интересную область социальной связи. Я не буду далеко ходить за аргументами, поскольку аргумент лежит у меня в кармане уже несколько часов. Это страничка из журнала «Revue Générale des Sciences», который мне принесли сегодня утром. Что же я прочитал в нем? Я прочитал заметку о коллоквиуме, посвященном изучению механизма горения угля. Этот коллоквиум состоялся, если не ошибаюсь, в Нанси. Так вот, я приведу вам сейчас убедительный пример, поскольку без этого примера, мне думается, я буду производить впечатление человека, занятого досужими литературными упражнениями.

Как, собственно, изучается горение угля? Ну, я прекрасно знаю, как это делается в министерстве: собирают крупных промышленников; рассматривают цены на уголь, подсчитывают стоимость его добычи, следуя в этом, разумеется, великой диалектике производства и производительности. В Нанси же все было по-другому.

Представим себе, что нам нужно получить нить из максимально чистого угля. Затем будем изучать горение этой нити в атмосфере чистого кислорода, но под каким давлением? Тысячной доли миллиметра ртутного столба. Если вы поразмыслите над тем, когда химик или физик говорят о давлении в тысячную долю миллиметра ртутного столба, то вы поймете, сколько пришлось им затратить труда. Вряд ли закон Мариотта — Гей-Люссака поможет вам понять всю тонкость, точность этого процесса, всю, так сказать, массу техники, потребовавшейся для того, чтобы получить такое давление!

Итак, вы видите, что нужно, чтобы изучать механизм горения угля; ученые получили уголь и кислород особой чистоты, добились в высшей степени точного контроля давления, потому что необходимо давление в тысячные доли миллиметра ртутного столба. Но остается еще вопрос о температуре!

Конечно, если бы мы занимались психоанализом огня, то было бы нужно изучить горение дров во времена Ноя! Ах, опять эти ночные грезы! А перед нами все-

го лишь маленькая стеклянная колба. И что же собственно, перед этой колбой? Перед ней — сообщество ученых — представителей трех наук: химии, физики и кристаллографии.

С другой стороны, если мы будем рассматривать вещи, как они изучались вначале, и обратимся, например, к химии, какой она была 80 лет назад, используя установку Бертло, то мы никогда не сможем выйти за рамки эмпирических результатов, говорящих нам, к примеру, что уголь, добываемый в районе Анзен, лучше, чем уголь, добываемый в Камбре.

Следовательно, когда мы подходим к вещам в крупном плане, упрощенно, не занимаясь теорией, то получаем разбросанные результаты. Не существует двух результатов измерений, которые совпадали бы между собой. Однако измерения могут совпасть, если вооружиться средствами трех вышеназванных развитых наук, способных сотрудничать и пронизанных духом рационализма.

Где же в таком случае истина? Истина заключена в работе экспериментатора, движимого рациональной активностью. Именно рациональной, в силу чего мы и обнаруживаем, что специализация, или эта колбочка (я только что дал вам возможность присутствовать при явлении точного феномена так, как на это способны философы, разумеется, — даю вам слово!), с помощью которой мы только что приблизились к пониманию точных явлений, — вот это и есть прикладной рационализм — рационализм в работе, рационализм, связанный социально, который обладает чрезвычайной человеческой ценностью.

Казалось бы, вот люди, которые вовсе не созданы для того, чтобы понимать друг друга: физик и химик. Я хорошо представляю себе, как им трудно порой достичь взаимопонимания; это так же, как у историков: между теми, кто занимается Французской революцией, и теми, кто занимается историей средних веков, всегда ведь царит определенное непонимание. Между тем химика, кристаллографа и физика специализация как бы связывает друг с другом и обязывает корректно обсуждать свои проблемы, забыв об уроках юности.

Этот простой пример хорошо иллюстрирует, на мой взгляд, связывающий характер специализации, зашедшей достаточно далеко.

Так не будем же повторять известный лейтмотив о том, что наука, специализируясь, якобы суживает духовный горизонт! Напротив, она расширяет его. В связи с этим я хотел бы подчеркнуть новую черту: следует показать, что эти специализированные, согласно своим областям, рациональности как бы сплавляются друг с другом с помощью межконцептуальных определений; кроме того, нужно показать, что, осваивая региональный рационализм, необходимо отказаться от всеобщей формы рационализма, оставить в стороне общие темы, приверженцами которых стать столь просто; нужно вступить в спор, нужно концептуально оформить отношения, которые дают в итоге этот региональный рационализм.

Последняя черта, к которой я хотел бы привлечь ваше критическое внимание: что бы могло еще показать фундаментальное значение, значение оснований рационализма, таким образом расширенного и вместе с тем уточненного? Необходимо, чтобы мы воздали должное современному мышлению, мышлению, которое существует не более 150 лет, т. е. с тех пор, как появилась аксиоматика.

Если рационализм обладает подвижными основаниями, т. е. основаниями, которые постоянно находятся в процессе реорганизации, перестройки, то нужно, чтобы мы поняли, что эти следующие одно за другим преобразования следуют из аксиоматических вариаций. Именно поэтому эти преобразования и допустимы, именно поэтому они и серьезны; именно поэтому реорганизация не есть нечто воздушное, не является личным только изобретением: нельзя даже помыслить о том, чтобы создать аксиоматику одному.

Хотя, если выслушаете философов-формалистов, то они вам скажут, что из аксиоматики можно делать что угодно — я приведу, если хотите, множество примеров такого рода: вы берете что-либо из ряда аксиом, вы утверждаете, что они образуют ансамбль (совокупность), — существенно только, чтобы они не были противоречивыми, а также не слишком многочисленными; короче, есть несколько правил, и, если их придерживаться, считают формалисты, то все получится как надо, само по себе!

На самом деле, однако, не все так просто. Необходимо вникнуть в аксиоматику как разновидность культуры. Аксиоматика представляет возможность, которой



в точности обладает дух, способный омолодиться, переувердиться, преобразоваться.

Одним словом, мы не имеем права на создание собственных, одиночных конструкций, любая одиночная конструкция далека от науки. Поэтому мы не обладаем абсолютной свободой в создании аксиоматических систем и теорий. Рациональная свобода — это свобода, которую очень трудно уточнить. Она существует: об этом свидетельствует множественность геометрий. Но что касается этих геометрий, то нужно обладать большим талантом — не для того, чтобы ими пользоваться, но для того, чтобы способствовать их развитию.

Следовательно, вы видите, что аксиоматический рационализм предполагает одновременно и свободу, и необходимость связи, когда речь идет о начале. Мы не начинаем наше утреннее пробуждение с бесплодных мечтаний!

Таким образом, если мы хотим понять жизнь духа во всей его полноте, то нам необходимо охарактеризовать рационалистического человека как человека нескольких дневных часов, как человека, который актуализирует свою культуру, но который знает эту культуру и, следовательно, знает ту социальную реальность, в которой живет.

И именно в таких условиях, как вы могли заметить, рационалистический человек становится, если хотите, человеком, обладающим особой способностью: даром мышления, способностью работать в сфере мысли! Он отнюдь не является рыбаком, надеющимся лишь на случай! Это не счастливчик, случайно нашедший сокровище мысли! Нужна долгая подготовка. И эта подготовка есть культурная подготовка. Поэтому для того, чтобы стать рационалистом, нужно идти и искать рационализм там, где он есть, — т. е. в сфере научного мышления; и не стоит верить, что научный дух — это характеристика, которую приобретают с рождения («в колыбели»), когда все чисто, ясно, когда чувствуют истину и когда не слишком бестолковы. Можно быть весьма разумным — и не быть рационалистом!

Вот, мои дорогие слушатели, ряд тем, которые я ставлю на обсуждение. Я пытался придать им некий утвердительный смысл, что, возможно, и не отвечает вашим настроениям, не совпадает с вашими взглядами; но именно поэтому мне и хотелось их изложить, пола-

гая, что вы выдвинете против меня со всей честностью, резкостью и силой ваши возражения на те тезисы, которые я имел честь предложить вашему вниманию.

Э. Брейе. Прежде чем начать дискуссию, я хотел бы заметить, что, когда я получил в свое время вашу книгу «Прикладной рационализм»<sup>5</sup>, у меня тут же появилось желание поздравить вас с тем, что вы показали, что такое сложный рационализм. Я говорю это сейчас и отнюдь не пытаюсь иронизировать, более того, я считаю, что это — прекрасный комплимент! Рационализм отнюдь не является легкой, плоской и общедоступной вещью, которую можно резюмировать в нескольких фразах. Я бы даже сказал так, что торжествующий рационализм превращен вами в сражающийся, активный рационализм.

В начале вашей книги есть фраза, которая, на мой взгляд, могла бы послужить своего рода введением в нашу дискуссию: «Философы обмениваются аргументами, физики обмениваются фактами». Так кто же мы: философы или физики? Разумеется, мы философы, я так полагаю; поэтому мы обмениваемся аргументами, но я думаю, что вы привели в своем докладе целый ряд фактов (а это уже не просто аргументы!), которые несомненно заслуживают внимания. Поэтому, мне думается, наша дискуссия будет проходить в двух направлениях: в направлении обмена аргументами и в направлении анализа фактов. Предоставляю слово г-ну Бенезе.

Ж. Бенезе. Я не могу не присоединиться к уже сказанному г-ном председателем и поэтому хочу со всей искренностью заявить, что мы в восхищении от ваших слов, от той страстности, которая была вложена в них.

Я отнюдь не собираюсь говорить о фактах, останавливаясь на аргументах. И буду краток.

Первый пункт, по которому мне хотелось бы высказаться, — это, скорее, проблема данных! Речь идет о времени, об одновременности, о которых вы говорили. Вы напомнили нам, что, согласно Эйнштейну, одновременность невозможно определить точно, что приблизительность в расчетах здесь неизбежна и что именно это — тот важный пункт, ко-

торый разделяет новую механику и старую.

Другими словами, я подчеркиваю: это не возражение, я повторяю еще раз: понятие точности применительно к одновременности не является делом опыта. Я полагаю, вы согласны с этим?

Г. Башляр. Отнюдь! Есть и другие признаки новаторской позиции Эйнштейна. Эйнштейн отрицает а priori ясность понятия одновременности. В одной из статей, которая появилась в Америке о жизни Эйнштейна, я писал, что это был шок, буквально шок для философов. Вы говорите, что одновременность невозможно постичь точно; дело не в этом! Эйнштейн требует, чтобы вы определили ее экспериментально.

Ж. Бенезе. То есть, иначе говоря, в опыте!

Г. Башляр. Да, в возможном опыте. Но из теории относительности не следует, чтобы вы приняли одновременность как абсолютное понятие: это опытное понятие.

Ж. Бенезе. Но опыт не может этого дать!

С. Люпаско. Он относителен, но он точен!

Г. Башляр. Это не непосредственное понятие! Необходимо, чтобы вы выработали это понятие! Это не исходное понятие.

Я мог бы сослаться и на другие примеры, но этот пример замечателен!

Вы говорите, что Эйнштейн считал, что это понятие можно уточнить в опыте. Необходимо, чтобы вы его определили. Именно поэтому и приходится создавать целую систему, предполагая, что, идя в прямом и в обратном направлении, луч света затрачивает равное время; Эйнштейн утверждал, что независимо от того, иду ли я от *А* к *Б* или от *Б* к *А*, поскольку движение относительно, я прохожу оба эти расстояния в равные промежутки времени.

Ж. Бенезе. Вот это-то равенство времен и дано нам в опыте! Эти интервалы не могут быть даны нам в качестве равных, их предполагают как равные: вы сами только что об этом сказали!

Г. Башляр. Они постулируются как равные!

Ж. Бенезе. Вот именно! Но я хотел бы знать: откуда берется этот постулат?

Г. Башляр. Но постулат выдвигают! Вам не нужно устанавливать, каким образом вы имеете постулат! Это структура, аксиоматика, это — от рационализма!

Рационализм не должен заниматься тем, что существует до постулатов!

Сидящий здесь Бауэр в одной из своих лекций в центре Берра ответил следующим образом на вопрос о том, что же такое в основе своей энергия. Он ответил: «Нет ничего в основе!» И был прав.

Вопрос об «основе» ничего не значит, он не имеет никакого позитивного смысла!

Ж. Бенезе. Вот и противоречие, или несогласие, если позволите, между вами и мной!

Г. Башляр. Это несогласие не между вами и мной: это несогласие между вами и Эйнштейном, я здесь ни при чем.

Ж. Бенезе. Я не могу дать немедленный ответ на вопрос о совпадении в пространственном и временном отношении, но, по моему мнению, в «основе» все же что-то есть: и то, что наука этим не занимается, не желает этим заниматься,— так это потому, что она выдвигает постулаты такого сорта, что будто бы, когда математик нечто утверждает, то мы не имеем основания это отвергать.

Г. Башляр. Я чувствую, что вы хотите заставить меня прочитать другую лекцию!

Г. Бауэр. Постулаты Эйнштейна имеют своим основанием опыт. Мы знаем, что к 1905 г. накопилось много фактов, которые никак не укладывались в некую связную теорию. Эйнштейн же показал, что такая теория возможна лишь при условии, если отказаться от понятия абсолютной одновременности, что понятие это, относительно которого, как казалось, мы имеем ясное представление, должно определяться в эксперименте. Так появилась теория относительности, из которой следуют закон сохранения энергии и еще некоторые вещи.

Если через десять лет факты покажут нам недостаточность теории Эйнштейна, изменят постулаты. Но вероятно, что эти новые постулаты будут отстоять еще дальше от наших «интуитивных» понятий, чем те, которые мы принимаем ныне.

Ж. Бенезе. Простите, простите! Но противоречие, несогласие продолжают оставаться! Когда вы говорите об одновременности и в то же время говорите, что ее невозможно реализовать, что нужно отказаться...

Г. Башляр. Я отнюдь не утверждал этого! Я только сказал, что Эйнштейн отказался от этого понятия. Ведь если я служу на железной дороге, то прекрасно знаю, что такое понятие одновременности! Передо мной расписание поездов, и я прекрасно знаю, что нельзя одновременно по одному и тому же железнодорожному пути пропустить два поезда сразу!

Ж. Бенезе. Но дело в том, что мы сейчас спорим не столько о понятии одновременности! В данном случае речь идет о точности, которая является намного более общим понятием. Отрицать ясность представления об одновременности в опыте, а подобное отрицание возможно с точки зрения физики, — значит принимать его *ipso facto* и на уровне мышления, ибо как раз мышление позволяет нам понять невозможность принятия этой абсолютной одновременности в опыте.

Г. Башляр. Но мы с вами слишком далеко заходим, мы уклоняемся от проблемы!

Ж. Бенезе. Именно поэтому я и говорю, что несогласие продолжает существовать!

Ж. Ульмо. Я очень высоко оцениваю все сказанное г-ном Башляром, который прекрасно знает, с каким восхищением я к нему отношусь. Я бы даже сказал, что трудно найти человека, который был бы более согласен с ним, чем я. Однако мне хотелось бы высказать несколько критических замечаний по поводу доклада, касающихся вопросов словаря; мне представляется, что это существенно для этих проблем.

Когда вы говорите о региональном рационализме, у меня возникает опасение, что вы вводите в мир науки, и прежде всего в мир сверхнаучный, идею, которая для вас, мне кажется, вовсе не характерна, и вы прекрасно это показали; идею, которая может явиться весьма опасной. С вашей точки зрения, региональный рационализм противопоставляется рационализму исходному, рационализму пустых широких принципов, абстрактных утверждений, которые никак не связаны с реальными знаниями. И поэтому единственной ценностью рационализма оказывается его способность структурировать, организовывать данное.

Но слово «региональный» не годится само по

себе для того, чтобы быть противопоставленным «глобальному», «тотальному», для того, чтобы дать понять, что в вашем смысле, когда вы говорите о «региональном рационализме» и в то же время о «региональных рационализмах», во множественном числе, — вы открываете возможность сосуществования различных противоположных друг другу видов рационализма.

И это может запутать неискушенного читателя, как вы сами это показали, говоря о разнообразии аксиоматик. Для людей, которые не знакомы с аксиоматическими построениями, может показаться, что аксиоматизация дает возможность бесконечного, произвольного выбора среди наличных теорий, которые позднее, возможно, и могут стать связанными друг с другом, но которые в настоящее время являются автономными.

Мне кажется, что вы сделали все для того, чтобы разоблачить эту иллюзию, когда показали, что аксиоматика включена в связь любой современной науки.

Я вспоминаю в этой связи об одном чрезвычайно интересном тексте Жювэ (сейчас он немного устарел), в котором объясняется, как строится математическая аксиоматика, т. е. та область, где свобода духа проявляет себя, пожалуй, наиболее полно. Он писал: мы выписываем аксиомы одну подле другой; это формальное построение, в нем еще ничего нет; и в какой-то момент все завертелось — внезапно проявляется связь! Для него подобные аксиоматики были только аксиоматиками группы. Сегодня же известны и более богатые аксиоматики, способные в не меньшей мере создавать то же впечатление объективности, реальности, в целом независимой от нашего мышления, которое включает в действие нашу мысль. В том, что показал г-н Башляр, как и в очень хорошем примере Жювэ — в математической области, впечатление принуждения, навязывания связи еще более сильно; во всех случаях такого регионального рационализма имеется общий элемент, т. е. то, что именно изучение организации каждой из этих областей науки средствами строгой аксиоматики, средствами хорошо ограниченного набора воспроизводимых

отношений, способными конструировать хорошо определенные научные объекты, подкрепляется этой же аксиоматикой.

Такое исследование некой структуры, совершенно очищенной от содержания, которую мы могли бы глубоко осознать, которое было бы органично переносимо на мышление «по построению», т. е. метод современной науки, — общо всем формам регионального рационализма. Оно и конституирует сражающийся рационализм. Может быть, вы заменили бы слово «региональный» другим?

Г. Башляр. А каким?

Ж. Ульмо. Я не знаю! Может быть, «специализированный рационализм».

Г. Башляр. Возможно, вы и правы.

Я покажу вам, что рационализм принимается. Книга, которую я написал, предназначена прежде всего для физиков и химиков; моей целью отнюдь не являлось то, о чем вы только что сказали. Но вы чувствуете опасность. Разумеется, опасность есть! Мы не возвращаемся к мышлению традиционного рационализма, потому что мышление традиционного рационализма стремилось быть воспитанным на всеобщей основе. Если бы речь шла о том, чтобы создать некий общий рационализм, то я был бы почти эмпириком при изучении разных видов рационализма; иначе говоря, если я увижу много случаев рационализма, то, быть может, я буду искать их характеристики. Но я не хочу искать их, оглядываясь на общее основание! Напротив, я хочу как раз уклониться от призывов Цирцеи, от призывов идеалистов! Всегда готовых сказать мне: «Ну, вот вы и вернулись к естественной ясности!»

Я получил длинное письмо и хочу, чтобы вы тоже ознакомились с ним. Но я не буду его зачитывать, потому что, во-первых, оно очень длинное, а также потому, что автора сейчас нет среди нас, и мы не можем обсуждать его идеи. Наш коллега Барье — профессор философии из Миланского университета, которого я видел на недавнем октябрьском конгрессе в Париже, является автором одной фундаментальной книги, которая называется «Трансцендентальное Я» («*Io transcendente*»).

И, разумеется, он тоже не согласен со мной и выдвигает возражения в отношении этого небольшого докла-

да, о котором просил наш друг Байер и который не является в достаточной степени эксплицитным.

В чем же он меня упрекает? Я думаю, г-н Ульмо не упрекал бы меня в этом! Но если я буду и дальше развивать основы рационализма, то мне могли бы сказать: вы придаете этому рационализму слишком таинственный вид, тогда как речь идет о самой непосредственной очевидности, о самом простом, и что к тому же вы пытаетесь связать это с феноменологией, с гуссерлианской феноменологией; вы постоянно пытаетесь свести науку, дух к истокам!

Между тем, я как раз хочу сделать обратное! Я хочу показать в конструктивной деятельности те характеристики, которые ей принадлежат на самом деле. И именно поэтому я вынужден заниматься особым предметом науки. Если я занимаюсь, скажем, электричеством, то понятно, что я должен оставить на какое-то время в стороне проблемы упругости; конечно, далеко в этом я зайти не могу, т. е. спустя некоторое время я не смогу рассматривать магнитное поле, не обращаясь к старым идеям упругости. Я, очевидно, начну говорить на обычном языке, буду вынужден возвратиться к общепринятым методам работы.

Но рассматривая понятие регионального рационализма, я и пытался как раз показать, что даже в узкой области наш дух занят генерализацией в ходе деятельности, которая представляется сугубо специальной; у меня нет необходимости обращаться к традиционному рационализму.

Я прекрасно понимаю то, что вы говорите; может быть, действительно я представляю рационализм в несколько облегченных условиях. Меня всегда можно упрекнуть в том, что ограничения, которые я накладываю, касаются частных случаев. Но я сознательно стремлюсь к этому! Ведь когда признаются в том, что хотят сделать, и одновременно говорят о том, чего делать не хотят, спор становится более понятным.

Ж. Ульмо. Всякий, кто прочтет вас полностью, не может ошибиться.

Г. Башляр. Если не воспринимать философа полностью, то как его иначе воспринимать!

Ж. Ульмо. Может быть, сам термин...

Г. Башляр. Тем лучше! Это вызовет настоящую дискуссию!



А. Бофре. Я хотел бы услышать от вас уточнение, я хотел бы знать, чего конкретно вы не хотели бы делать...

Г. Башляр. Вы очень любезны.

А. Бофре. И все же я хочу вас спросить. Я хочу напомнить вам о книге Жювэ, о которой здесь упоминал Ульмо: несколько лет назад эта книга произвела на меня огромное впечатление!

Г. Башляр. Ровно 20 лет назад!

А. Бофре. Я прочитал ее лет 12 назад. Я знал Жювэ, когда он был студентом, я сам еще не был в то время студентом.

Так вот, меня поразило в ней одно место, где он выделяет момент, когда аксиоматика, так сказать, «схватывается», и момент этот в некоторых отношениях напоминает момент поэтического вдохновения. Сходную же идею я встретил как-то и в одной из статей де Бройля.

Итак, поскольку поэтака находится как бы в самом сердце аксиоматики, то не присущ ли ей некий надрегиональный характер, который стремится проявить себя? Не следует ли попытаться разобраться с этим нечто? Или это очень опасное занятие в силу риска попасть именно в те сети, которые раскинула Цирцея? Или же нам следует заткнуть уши и повернуться спиной к поэзии?

Г. Башляр. Вы меня завлекаете! Вы хотите завлечь меня в область, которую я не хотел бы рассматривать. Но вы коварный человек, потому что вы прекрасно занимаетесь обольщением. Вы говорите мне: вы не хотите говорить о поэзии ночи, но ведь вы не можете не сказать, что не существует поэзии математики! Мне эта тема известна: ее можно было бы развить, но это было бы довольно опасно. Мы сталкиваемся здесь с вещами особого рода — с радостью, которую испытывают математики и физики; она бывает очень бурной, эта радость! Я лично называю это тонусом! Вы можете мне также сказать, что речь может идти и о символической конструкции; когда мы открываем чудесные теоремы, мы испытываем ощущение музыкальной гармонии. Вы, конечно, знаете, что между математикой и музыкой имеется немало общего.

Мне кажется, что здесь следует быть осторожным, и прежде всего в отношении языка, как это советует нам

Ульмо. Я не согласен с тем, что сказал Бофре!

Я приведу вам другой пример: в настоящее время нет исследователя, работающего в области ядерной физики, который не восхищался бы явлением превращения элементов. Мы можем прочесть об этом во многих книгах; в них говорится, насколько это превосходно сделано. Это вовсе не так. С точки зрения рационалиста — это архиплохо. «Ядерная физика осуществила старые мечты алхимиков!» Если это была мечта алхимиков, то ее осуществили бы средствами поэзии! Мечта алхимиков — это ночная мечта, это психология наших снов, красот и мерцания свечей Венеры! Разумеется, это пламя Венеры! Мы находимся целиком во власти метафорической поэзии, ну что же, это хорошо! Но это создает впечатление, что самые великие ученые не понимают значения собственной мысли, потому что, если бы даже собрать всех алхимиков мира, они никогда не смогли бы перевести атом бериллия в возбужденное состояние. Это требует чрезвычайно развитой техники! Это не было бы возможно в прошлом веке! Это созданная человеком реальность, которую невозможно представить в прошлом науки, а тем более а fortiori в мечтах алхимиков. Если вы читаете книги алхимиков, то нужно отделить эти принципы убеждения, которые настолько сильны, что дают и нам вдохновляющие образы.

Я написал много страниц на эту тему, но я не могу согласиться, что она имеет прямое отношение к поэтике физики.

А. Бофре. Так значит, некоему «Жювэ ночи» именно ночью и пришла в голову мысль о структуре групп?

Г. Башляр. Это очень красиво, но для человека, который в этом ничего не понимает!

Э. Сурьо. Вы противопоставляете поэзию и научный рационализм как день и ночь и относите эстетику со всеми ее мистическими аналогиями к ночи. Я не могу согласиться с подобной постановкой проблемы, не только с точки зрения теории эстетики, но и с точки зрения теории познания, а также исходя из так называемого научного рационализма, у которого есть своя собственная эстетика. И это эстетика света. Существует эстетика света, так же как существует эстетика тени.

Вы прекрасно показали, насколько разум динамичен. Но он нуждается в этом (это его краеугольный камень), он нуждается в направляющих планах, архитектурных указаниях, которые представляются мне обладающими докатегориальным характером и поэтому имеющими глубокую связь с искусством. И если разум перестраивает свой инструментарий, то он не изменяет своему идеалу, у которого есть свои ценности чисто эстетического плана.

Я сейчас вспоминаю один разговор с нашим отставным коллегой Лапортом по поводу эстетики Декарта. Мы пришли с ним к выводу, что у него была эстетика, и она отнюдь не противоречила его рационализму, но и не была просто его проявлением; в каком-то отношении она даже руководила им или по крайней мере представляла с ним одно целое в том, что касалось его творчества.

Я задаю себе вопрос, можно ли определять рационализм, не учитывая этих характеристик ясности, которые играют в нем немалую роль — так сказать, роль атмосферы (используя выразительный термин Ле Сенна). Иначе говоря, может ли сама сущность рационализма быть выражена, если не обращать внимания на эту атмосферу, которая составляет *поэзию мысли*? Ведь это и есть поэтика света.

Г. Башляр. Я найду место вашим взглядам в общей системе: эстетические принципы, о которых вы только что говорили, тоже составляют региональную форму рационализма. И эстетика имеет свои законы. В любом региональном рационализме есть зерно общего рационализма; в противном случае я бы не назвал его рационализмом.

Поэтому, если наши студенты захотят писать дипломные работы о региональном рационализме, то можно было бы пусть не синтезировать, но хотя бы попытаться найти обобщающую характеристику рационализма. Но эту общую его характеристику можно дать только после того, как мы заставили бы поработать нескольких рационалистов.

Я не связываю то, о чем спрашивает у меня г-н Бофре, с тем, что спрашиваете вы. Ибо г-н Бофре завел бы меня в область эстетических метафор, визави с матема-

тическими. Разумеется, любой математик любит поговорить (и он имеет на это полное право!) о красоте в математике; но не менее верно и то, что это отнюдь не творческий фактор для рационалистов. Когда находят красивую теорему, ее находят красивой после того, как ее находят, поскольку до этого... убожество! Что же случилось?..

А. Бофре. Я хотел бы сказать то же самое, что только что так удачно сказал мой коллега Сурьо, и что мне не удалось сформулировать с такой же четкостью. Речь идет вовсе не о некоем приглашении использовать метафоры, а о том, что нужно задать себе вопрос, до какой глубины мы погружаемся в рационализм, т. е. о том, что г-н Сурьо назвал стремлением к свету.

Э. Брейе. Это то, что г-н Башляр назвал эмпирией рационализма. В глубине души каждый является рационалистом на свой лад.

Г. Башляр. Если создают такое же количество видов рационализма, как и видов экзистенциализма, то в таком случае я больше не рационалист! Имеется ряд работающих факторов. Рационализм — это философия, которой есть что делать, поскольку она связана с научными задачами.

Э. Брейе. Читая вашу книгу «Прикладной рационализм» и рассматривая ваш анализ научной работы, работы в области физики и химии, я обратил невольно внимание на связь, на близость, которая существует между этой работой и тем, что называют исторической критикой: историческая критика работает точно таким же способом. Видимо, нельзя говорить о двух способах работы, когда являешься рационалистом!

Г. Башляр. Может быть... Скорее всего, так! Мне не хотелось бы после моей защиты рационализма, и при том страстной защиты, производить впечатление, что нет других рационалистов, кроме тех, которые занимаются физикой и химией. Я специально взял проблему в парадоксальной форме, но замечу, что рационализм Лейбница и Канта заслуживает, мне кажется, уважения.

Начальные положения моей лекции были необходимы для того, чтобы снять целый ряд проблем, по которым я уже достаточно объяснялся.

Я сделаю еще одно уточнение: я не считаю, что ис-

пользовать образы значит находиться во власти воображения. В образах, которые возникают в ночной жизни, и состоит реальность самой этой жизни; не вы создаете образы, они в вас возникают. Следовательно, мечты лишены конструктивного начала, и именно поэтому они так часто столь беспорядочны.

Поэтому, когда мы говорим о том, что математик обладает воображением, мы не можем одновременно говорить о том, что в его мозгу происходит некое движение образов. Наш словарь не годится для этого случая.

Я посвятил не менее 10 лет специально изучению образов<sup>4</sup>, пытаюсь понять, как они возникают, особенно в немотивированном творчестве, в поэтическом творчестве. Если некто говорит: «Я создам прекрасный образ», он этого никогда не сделает, нельзя желать создать образ. Это своего рода дар, это не свойство ума, а свойство души.

Э. Брейе. Это попросту милость!

Г. Башляр. Да, это действительно милость. И это ночная милость. Конечно, это может прийти и днем, скажете вы. Да, но именно после того, как вы переполнены мечтой, и это возникает не посредством комбинирования образов. Именно поэтому образы значат что-то только тогда, когда они уникальны. Если же они были скомбинированы из каких-то кусков, то это была бы комбинаторная поэзия и только. Мне можно возразить, что существует ученая поэзия и в качестве примера привести поэзию, столь образованную, как поэзия Валери. Разумеется! Однако, рассматривая его поэзию, мы видим, что его поэтическая работа над чисто поэтическими темами, по заранее установленным поэтическим правилам, не мешала ему держать в узде некий материал, действительно изначальный, абсолютно оригинальный. Но мы совершенно отклоняемся от нашей темы...

С. Люпаско. Я хотел бы задать г-ну Башляру два вопроса.

Почему он предпочитает слово «рационализм» слову «логика»? Ведь слово «рационализм» столь нагружено исторически сложившимся метафизическим значением! Рационалист — это тот, кто верит в рациональную структуру вещей, в объективную рациональность мира, и очень трудно представить себе, что это можно как-то изменить. Слово же «логика», мне думается, этимологически более

удобно. Когда я говорю «логика», я не имею в виду, конечно, логицизма.

Второй вопрос: если речь идет об изменении рациональных функций, то кто, собственно, будет вырабатывать критерии рационализма? Кто будет судить о модификациях? Это не может быть успешным, поскольку я тотчас же впадаю в прагматизм. Следовательно, необходимо обнаружить в самом рационализме критерии его модификаций.

Рядом со мной сидит мой друг, доктор Минковский, который имеет дело с *патологическим рационализмом*. С другой стороны, встречаются случаи, когда тот или иной вид патологического рационализма благодетелен: иногда приступы припадка успокаивают больного.

Итак, каковы же критерии прикладного, т. е. постоянно меняющегося, рационализма? Это очень важно.

Г. Башляр. Ваши два вопроса очень разных планов. Отвечу вначале на первый. Вы говорите, что термин «рационализм» чересчур нагружен, что он несет в себе я уж не знаю, какое там философское прошлое, и, напротив, термин «логика» вам кажется подходящим...

С. Люпаско. Потому что речь идет о связности!

Г. Башляр. Термин «логика» мне представляется слишком пустым, слишком облегченным, чересчур формальным. Ведь если вы занимаетесь логикой, не желая формализовать некий предмет, то это значит, что вы не занимаетесь логикой в собственном смысле слова.

С. Люпаско. Но существует прикладная логика.

Г. Башляр. Это ничего не меняет, потому что логика не должна прилагаться! Когда вы имеете дело с логикой, вам не нужно соотносываться с материей. Это первая дисциплина! И как раз то, о чем я говорю, и происходит в современной логике, т. е. в логистике. Когда занимаются логистикой, не нужно искать материал, к которому она прилагается. Здесь вы ошибаетесь. Не создают логической конструкции относительно научных реальностей, физических реальностей.

Разумеется, и физик соблюдает логические требования, это очевидно, но эти логические требования сводятся к тому, чтобы не противоречить самому себе. Язык обладает логической структурой, следовательно, само

собой разумеется, что вы говорите ясно. Когда задают некое слово посредством определения, то всякий раз, используя это слово, необходимо соотноситься с этим самым определением. Следовательно, логические требования являются требованиями вежливости духа. Если вы имеете дело с кем-то, кто не желает пользоваться той же логикой, что и вы, ему просто нужно сказать, что у него вообще нет логики, поскольку логика — это всеобщее достояние.

Таким образом, вы видите, что рационализм в своей сущности противоречит попыткам сведения к форме; в нем заключена потребность представлять контекст понятий; здесь мы перед лицом необходимости искать приложения!

Поэтому я отнюдь не собираюсь присоединяться к той точке зрения, что исходной является логика. Такая позиция — это обманчивая позиция: вы никогда не будете знать, какое приложение логика имеет; вы не имеете даже права применять ее.

В том, что касается второго пункта вашей критики, относящегося к тому факту, что рационализм нуждается в критериях, то я хочу сказать, что именно поэтому я и обращаюсь к деятельности в науке, к деятельности в области аксиоматики, к реорганизующей деятельности!

Когда вам удалось реорганизовать все отношения и когда вы установили соответствующий комплекс понятий, когда вы придали этому комплексу понятий его экспериментальное основание, вы чувствуете, что комплекс понятий позволяет вам ставить вопросы опыту. Вы включены, кое-что зацепилось, все колеса закрутились вместе.

Именно поэтому я говорю о необходимости прикладного рационализма<sup>5</sup> и не боюсь идти дальше. Конечно, при этом случаются и ошибки, допускаются неточности при истолковании тех примеров, которые я привожу, но это и является функцией философа — созершать нелепости и пользоваться в своих рассуждениях преувеличениями! Поскольку вы понимаете, очевидно, что здесь мы сталкиваемся с необходимостью введения своего рода промежуточных понятий, вспомогательных концептуальных конструкций. А критерии? Я не ищу критериев! У меня нет общих критериев! У меня есть опытные критерии: возвращаясь к примеру с теорией относительно-сти, я мог бы сказать, что, пересматривая понятие одно-

временности, мы не разрушаем связи — мы создаем большую связность. Поэтому я и говорю, что рационализм теории относительности является более важным и более общим, хотя и представляется более специфичным, особенным по сравнению с классическим рационализмом. Почему? Да по той простой причине, что, рассматривая возможности применения, достаточно понять, что если скорость мала, то мы тотчас возвращаемся к общей физике.

С. Лю п а с к о. Но это же прагматизм!

Э. В о л ь ф. Мне хотелось бы задать один вопрос, или, вернее, уточнить кое-что.

Очевидно, в настоящий момент все понимают, что необходимо расширить рамки традиционного рационализма. Поэтому, говоря о региональном рационализме, мы и употребляем множественное число, ибо без этого ничего нельзя было бы сказать...

Г. Б а ш л я р. Да, я говорил о региональных рационализмах!

Э. В о л ь ф. А это значит, о методе, который мы используем в той или иной области. Так вот, мне хотелось бы знать, есть ли что-то общее в методах имеющих приложение в разных областях? С тех пор, как существует человеческая мысль, в разные эпохи, позади разнообразия различных методов люди всегда пытались выявить некие фундаментальные образования, которых, быть может, не так уж много. Г-н Башляр говорил об исследовании связи, но это старые принципы тождества и непротиворечивости, которые всегда управляют нашей мыслью. Я думаю поэтому, что таким образом вновь приходят к поиску известного тождества некоторых инвариантов во всех научных построениях. У Эйнштейна это — скорость света, в настоящее время это — энергия, которая рассматривается как более фундаментальное понятие, чем масса...

Э. Б р е й е. Но эти вопросы уже были поставлены!

Э. В о л ь ф. Как бы там ни было, нужно, чтобы существовала постоянная ориентация мышления и чтобы всякое новое открытие не вело к расколу разума. В этой связи я скорее бы согласился с Ланландом, который проводит различие между консти-



туирующим разумом и конституированным разумом. Но предположим, что я согласен с вами (я мог бы прочитать по этому поводу целую лекцию, хотя это и увело бы нас далеко в сторону). Мне не хотелось бы делать вид, что я говорю нечто оригинальное, но возьмите любой школьный учебник и вы легко найдете в нем изложение этой истории рационализма, истории стремления к ясности. Поэтому я и считал, что, когда я выступаю перед профессурой, я не должен трактовать это как школьник!

Имеются базовые очевидности, которые вряд ли стоит снова обсуждать. Все мы рационалисты, по меньшей мере на уровне бакалавров.

Д - р Минковский. Я не собираюсь говорить о «патологическом рационализме», ибо это не имеет прямого отношения к теме. Мне хотелось лишь поделиться с вами одним психологическим фактом самонаблюдения. Услышав от вас о тоне рационалиста, я невольно спросил себя: касается ли это действительно рационализма или все же «суточного» человека в его целостности, включая ночные и дневные часы жизни, о чем вы так блестяще писали в ваших работах.

И это не просто любопытство, поскольку, когда я вас слушал, то незаметно попал под влияние той атмосферы, которую вы создали, и отчасти потерял из виду рационализм, вернее, то несколько упрощенное, может быть, понятие о нем, которое я имел.

Мне хотелось бы в этом плане поставить перед вами два вопроса: первый (пользуясь вашей же терминологией), полагаете ли вы, что в нашей дневной жизни все, что не является рационализмом, имеет, так сказать, ночное происхождение? Иными словами, существует ли в нашей научной или философской деятельности что-то, что идет от рационализма, не имея «ночных» источников, и что, будучи взято для сравнения, помогло бы нам лучше понять, что же такое рационализм?

И параллельно с этим — другой вопрос: с одной стороны, вы говорили о прогрессирующем рационализме, а с другой — настаивали на механизме реорганизации, постоянного начинания и особенно об-

новления. Так вот, я хочу спросить: считаете ли вы, что эти два движения в нашей жизни, движение прогресса и движение обновления, одной и той же природы или они совершенно различны и не включаются в рационализм так просто, как вы об этом говорили?

Я привык думать, что в искусство, философию и, видимо, в наши обычные представления обновление приходит в первую очередь. Прогресс же характеризует научную мысль и прежде всего — технику как ее приложение. Здесь в дело вступает скорость — это способ стать владыкой пространства и времени, — что и позволяет нам определить понятие прогресса.

Г Башляр. Ну, что же, я так и знал, под вашим влиянием мне все же придется выйти за рамки моего доклада!

Я должен вам сказать, что я ощущал некий трепет, даже страх, когда вы в какой-то момент упомянули о «патологическом рационализме». Говоря о тонусе рационализма, я испытывал страх, как бы вы не увидели и во мне параноика и не сказали мне: на самом деле эта напряженность тонуса, которую вы хотите установить, может быть, выступает признаком приступа паранойи или мании величия. Когда говорят о прогрессе с позиций философской или научной веры в этот прогресс, то действительно может возникнуть впечатление сильного бреда. У вас хватило любезности не заходить так далеко!

Фактически вы спрашиваете меня, нет ли разных способов пробуждения, разных форм полной адаптивности к своему делу, совершенной поглощенности работой. Конечно, я не могу представить себе, например, хирурга, который работал бы с ночным настроением; как только у него оказывается скальпель, вся медицинская мудрость сосредоточивается в его руках! Следовательно, понятно само собой, что и техники, и писатели, и архитекторы, и инженеры, и психологи, и психиатры, и психоаналитики, когда они работают в зените своего рабочего дня, обладают определенным тонусом, и это рационалистический тонус! Почему? Потому что они сознают свои способности. Это не то состояние, когда можно мечтать!

Ведь если хирург хоть на минуту предался бы сво-

им воспоминаниям, если бы он замечтался о чем-нибудь другом и не думал о том, что находится у него под рукой и перед глазами, то это была бы катастрофа.

Вы понимаете, конечно, что если я брал примеры из физических, химических или математических наук, то это не значит, что я хотел ограничить рационализм теми функциями, которыми он обладает в этих сферах. В начале лекции, говоря о перспективах такой целостной науки, как антропология, я отнюдь не случайно заметил, что оставляю в стороне то, что, может быть, несколько поспешно было названо мной экзистенциализмом ночи. Конечно, такой экзистенциализм обладает силой, и я первый скажу это; потому что, если у математика плохой сон, то он не найдет своих теорем, а для того, чтобы он имел хороший сон, от него не нужно требовать, чтобы он продолжал писать свои уравнения!

Если бы я хотел дать советы усталой психике, я бы сказал: «Отправляйтесь спать! Постарайтесь глубоко уснуть!» А лучший способ хорошо выспаться — это видеть водяные сны! Постарайтесь представить себе, что ночь окутала вас, словно одеяло, что вы находитесь в мягкой, благоуханной, теплой воде! Не избегайте очарования ночи! Но когда настанет день, когда вы окажетесь перед листом бумаги, а если вы математик — перед вашей школьной доской, постарайтесь не находиться больше в этой воде и в иде!

Э. Брейе. Если г-н Башляр не устал, то я хотел бы попросить математиков высказать свое мнение.

Ж. Булиган. Здесь говорили о воображении математиков; я думаю, что это воображение должно обогащать нас, как выражается г-н Байер, материалом примеров. Польза воображения состоит в том, что оно является в определенные моменты служанкой рационализма. Примеры обогащают нас в том смысле, что заставляют ставить новые проблемы, устанавливая, что имеются условия, о которых еще не думали, и что можно ожидать чаще найти то, о чем не думали. Начиная с этого момента, мы переходим от работы воображения, которая была некоторым образом компиляторской, поскольку мы накапливали багаж примеров, к чему-то похожему на объяснение, что становится рационализмом. Вы видите, это банально.

Г. Башляр. Простите — это совершенно не банально! Я уже рассматривал эту ситуацию, когда говорил о возможных выходах; мы всегда находимся на пути к выдвижению гипотез. Мы постоянно в поисках различных новых духовных условий. Мы не можем удовлетвориться методом: метод всегда предмет дискуссии. Мы хотели бы — и я полагаю, что это не слишком по-картезиански, — чтобы метод выдохся. Самое большое удовольствие для научного мышления — оказаться в ситуации, когда метод отказывает, когда он не срабатывает. Подумайте только: метод должен быть заменен!

Таким образом, вы видите, что вы постоянно заняты не только тем, что варьируете примеры, но и тем, что ищете, как часто говорит Булиган, контрпримеры: мы ищем случаи, где это больше не проходит.

Р. П. Лёнобль. Мне несколько неловко опять задавать вопрос, связанный с той областью, которую вы не хотели затрагивать: я имею в виду момент встречи «человека дня» и «человека ночи». То есть ту область, которая является главной в науке, а именно — область открытий, изобретений, гипотез. Вы говорите о двух разных состояниях науки, отделенных друг от друга появлением новой аксиоматики, новых наблюдаемых фактов. Но между этими состояниями, т. е. между моментом, когда старый метод выходит из строя, и моментом, когда новый метод только приобретается, что находится между ними? В этот момент еще нет определенных констатаций, а только новые гипотезы, образы, которые служат руководящими схемами возможной систематизации.

Сошлюсь на исторический пример. Вы сказали, что нужно идти в ногу со временем. Однако мне кажется, что и у Декарта и у Галилея, у этих ученых тоже был «рационалистический тонус». Им воздают должное, поскольку от них мы узнали, что «природа написана математическим языком». Это сказано Галилеем<sup>6</sup>. И перечитывая их тексты, мы только удивляемся, каким ничтожным количеством фактов они располагали для подтверждения этой аксиомы. К тому же следует учесть, что в их эпоху, в их первых исследованиях математическая физика практически не выходила за рамки принципа Архимеда; и более того, в этой игре гипотез

дело шло не только о математической физике, но и о механистической биологии.

Я занимался в последнее время анализом одного из основных образов Декарта; речь идет о душе, способной повелевать телом, как кормчий кораблем. Я специально беру этот известный всему миру образ, поскольку хотя формально он и не фигурирует в его «Рассуждении о методе», но подспудно присутствует во всем его творчестве. Мы встречаемся с ним всюду. А в трактате о «Страстях души» этот образ, на мой взгляд, выступает у него и как некое представление о «человеке ночи», т. е. человеке, обладающем неким волшебным фонарем, поскольку у него есть душа. И это было в эпоху, когда ничто не позволяло говорить в пользу данного механизма.

Формула «Природа — это математика» была, если угодно, только великой мечтой, которая не подкреплялась в тот момент ни одним фактом. Вскоре подобные факты появились, но в самом начале их не было.

В своем выступлении вы сказали, что опыт настолько глубоко воздействует на материальный мир, что становится рациональным действием, обретает рациональную форму. Судя по тому примеру, который я привел (а можно привести и другие), я думаю, что мы имеем здесь дело с реформой когнитального механизма, работа которого предшествует рациональному наблюдению фактов и в свою очередь обогащает это наблюдение, создавая необходимые предпосылки.

Другими словами, я хочу спросить, не существует ли после того, как старый метод потерпел неудачу, какая-то рациональная форма, предшествующая новой конструкции, правомерность которой подтвердится фактами.

Г. Башляр. У нас найдется, и в этом я с вами согласен, если мы займемся историей физики, начиная с Декарта, немало примеров или образов, которые предшествуют теории, определяют ее и в сумме представляют собой некий способ мышления, который оказывается более или менее удачным, более или менее устойчивым.

Но я приведу современный пример, касающийся изменения философских знаний. Я воспользуюсь кванто-

вой механикой, потому что это может вызвать метафизическую дискуссию, которую я считаю весьма полезной.

Когда все мы почувствовали, что необходимо расстаться с привычными механистическими представлениями и перейти к квантовой механике, многие философы заявили: «Ага, вот и ученые пришли, наконец, к иррационализму! Природа отомстила! Природа мстит за увлечение рационализмом!» То есть было решено, что рациональная, классическая механика, как ее все еще именуют в аттестатах зрелости, оказалась несостоятельной, утратив свою связь с реальностью. Это и вызвало панику среди философов, размышлявших над этой проблемой и решивших, что рационализм потерпел крах.

Но послушаем молодых, ум которых подвижен и которые очень быстро, как известно, отказываются от старых знаний и начинают мыслить в терминах квантовой механики. Для них восприятие квантовой механики не составляет особой трудности, они рассматривают ее как разновидность рациональной ясности. Если их спросить, почему в конце концов они предпочитают рационализм, они ответят: «О, почему предпочитаем? Вы увидите его в действии, как только он покажется вам рационализмом; и вы начнете его использовать с таким успехом, что он сделает ясными для вас вопросы, совершенно неразрешимые другим путем». Вы обрываете рационализм в действии!

Если мы обратимся к первым спектрограммам, которые появились сто лет назад, то обнаружим, что уже тогда знали немало спектральных линий и пробовали их классифицировать. Их классифицировали в алфавитном порядке: например, имелась линия альфа, линия бета, линия гамма; было известно четыре линии, характеризующие водород. И что же? Это была эмпирия; в них ничего не понимали, здесь не было никакого закона. То есть опыт, если угодно, демонстрировал в данном случае свою неспособность к пониманию.

А ныне, когда мы имеем дело с этой тщательной бухгалтерией, с этим удивительным порядком, с этими техническими справочниками! Вам могут сказать: «Вы считаете, что эта линия простая? Отнюдь! Поместите ее в достаточно сильное поле, и она раздвоится, она будет выглядеть совершенно иначе!»

Следовательно, мы сталкиваемся с огромным богатством экспериментальных определений. Так где же иррационализм? Он был вначале, а сейчас мы переживаем период активной рациональности.

И это привело к изменению рациональных ценностей. Квантовая механика — это рациональная механика; нужно, чтобы она становилась рациональной!

Р. П. Лёнобль. Я абсолютно согласен с тем, что мы возвращаемся к рациональности. Но как все же, если мы согласны с этим, наше мышление руководит наблюдением фактов? На мой взгляд, в самом мышлении происходит решительное изменение в период между тем, когда перестают понимать, и тем, когда снова начинают понимать.

Г. Башляр. Но это уже другая проблема, связанная с областью индивидуальной психологии. Есть вопросы скорости понимания. Разумеется, мы не можем забывать при этом о педагогических принципах, а это тоже зависит от научного сообщества. Ведь если не хотят ввести квантовую механику в школьную программу, то наши ученики едва ли станут более сообразительными.

Здесь мы сталкиваемся с проблемой сдвига в понимании. Я вспоминаю в этой связи несколько странное, на первый взгляд, выражение, которое Франк вынес в качестве элиграфа к своей книге об Эйнштейне: «Что же самое непостижимое? То, что мир постижим». Мы стоим перед сдвигом рациональности; рациональность всегда неоднозначна. Нужно освоить весьма трудные позиции. Именно об этом столь любезно напомнил Брейе: я сделал рационализм слишком трудным! Но это не моя вина; он сам стал трудным!

М. Фреше. Мне очень понравилось выступление г-на Башляра, и в целом я согласен с ним. Но я думаю, что отвечу его внутреннему желанию, упомянув о ряде моментов, по которым, может быть, мое согласие не является полным.

Прежде всего — одна деталь: вы видите в рационалисте активного человека. А как вы относитесь к созерцательному рационалисту?

Г. Башляр. Когда рассматривают столь трудные вещи только в общем плане, являются активными и совершают конкретные психологические действия. Нужно иметь тонус, и тогда вы не находитесь в абстрактном состоянии духа.

М. Фреше. Я уточню свой вопрос: мне показалось, что вы требуете от рационалиста обязательного участия в научных исследованиях. Не считаете ли вы, что это ограничивает, затрудняет освоение рационализма?

Г. Башляр. Ну что же, в таком случае я не был бы рационалистом! А я участвовал в развитии науки, когда писал свои книги! Когда искал и читал книги других, когда вступил в научную школу; я как школьник изучал все, чтобы приблизиться к трудным вершинам культуры. Но теперь, когда я понимаю вещи, о которых мне никогда не говорили и о которых вообще ничего не было написано, я испытываю ощущение, что я уже не школьник, что я состарился, что состарилась и наука, что она стала совсем зрелой.

М. Фреше. Ну что же, я вижу, что мы понимаем друг друга.

Г. Башляр. Конечно!

М. Фреше. Вы говорили о философии обновления или реорганизации, если можно так выразиться. На мой взгляд, здесь существует определенная опасность. Я боюсь последствий. Мне думается, если следовать за ходом ваших рассуждений (особенно не вникая в них), то можно прийти к выводу, что наука — это некое собрание руин.

Г. Башляр. Вовсе нет! Отнюдь!

М. Фреше. Да, но такое впечатление создается. И я говорю об этом, поскольку сам защищал часто сходный тезис (который мне кажется важным), наталкиваясь, однако, на его непонимание. А именно, что развитие науки представляет собой определенную последовательность приближений, что на каждом этапе мы получаем определенные результаты. От системы Птолемея отказались, но когда мы говорим об этом, это не значит, что мы считаем ее ложной; по-своему она истинна, хотя и была заменена лучшим приближением.

Я думаю, не бесполезно настаивать на том, что наука прогрессирует путем все более развитых приближений.

Г. Башляр. Я абсолютно с вами согласен! Моя жизнь философа началась именно с изучения приближений как в философии, так и в науке. И я убежден,



что самое важное условие развития науки — это ее первоначальные критерии приближенности. Например, когда мы изучаем применение какой-то функции к явлению, то можно быть уверенными, что скоро обнаружится общий закон. И продвигаясь дальше, исследуя вторую степень приближения, открываем рациональные основания предшествующей.

В первоначальном своем виде система Птолемея обладала превосходным способом упорядочения астрономических явлений. Тогда не видели эпициклов, они не появлялись! Поэтому на небе был такой порядок, у которого были свои критерии, поскольку можно было с очевидностью следить за движением планет.

Так что, видите, я целиком разделяю ваше мнение относительно существования, с исторической точки зрения, различных этапов в развитии рационализма, прогрессирующих способов организации явлений; это, безусловно, этапы.

М. Фреше. Это замечание, я думаю, относится не только к вашему сегодняшнему докладу, но и ко всем теориям, которые опираются на те или иные формы диалектической доктрины, хотя последняя и не является учением, а может быть всего лишь методом. Но я полагаю, не следует пренебрегать определенным методом. Диалектика всегда создает впечатление, что процесс развития науки проявляется как ряд следующих одна за другой деструкций. Когда я говорю о таком впечатлении, мне могут сказать, подобно вам: «я этого не хотел». Но уверяю вас, что во многих случаях такое впечатление возникает!

И последнее замечание: вы говорили о благотворной роли ошибки. Действительно! Все мы прекрасно знаем, что ошибки порой приводят нас к первоначальным истинам. Но дело в том, что мы не ищем ошибку: мы стремимся к точности, мы ищем истину!

Г. Башляр. Разумеется! И я могу привести вам еще один довод. Конечно, история наук всегда будет великолепным музеем, и это абсолютно необходимо с педагогической точки зрения, потому что молодежь должна быть знакома со всеми этапами бурного развития науки. Поэтому, например, я не знаю, как рассказать сегодня студенту о галилеевом телескопе, если начать

курс оптики с исследований явления дифракции! Нужно же рассмотреть конструкцию!..

М. Фреше. И можно сказать даже, что прежние конструкции продолжают оставаться актуальными, они могут *сосуществовать бок-о-бок* с более утонченными теориями. Теория Ньютона была превзойдена теорией относительности. Но пытаться применить принцип относительности при изучении блока или рычага — это все равно что стрелять из пушки по воробьям.

Э. Брейе. Кстати, именно об этом говорится в записке г-на Бенда<sup>7</sup>, к которой я хотел бы привлечь ваше внимание. Я не буду зачитывать ее целиком, зачитаю лишь начало: «Идеи г-на Башляра напоминают идеи Брюнсвика, который искренне восхищался автором «Нового научного духа».

Далее в записке идут замечания критического характера: «Сюрреализм г-на Башляра, — пишет Бенда, — не представляется мне некой выжимкой рационализма; напротив, для него характерно скорее отрицание этого подхода и при этом вполне оправданное отрицание, учитывая существование в природе явлений, которые явно необъяснимы с позиций рационализма. Но я задаю себе вопрос, не принадлежит ли наш докладчик к числу тех, кто все же верит, что усовершенствованный рационализм может их объяснить?..»

Г. Башляр. Г-н Бенда спрашивает меня, не являюсь ли я пророком и не объясняет ли наука все на свете! Я думаю, что наука может избежать этого великого несчастья, ибо в тот день, когда будет объяснено все, нам придется спросить себя, а что же остается делать дальше? Я был бы весьма рад, если бы г-н Бенда в этот момент находился с нами!

Э. Брейе. Я продолжаю: «Чтобы окончательно уточнить мою позицию в отношении позиции г-на Башляра с его подвижным рационализмом, я хотел бы спросить, может ли он процитировать хотя бы один текст, принадлежащий перу признанного ученого, который не содержал бы утверждения — коль скоро он размышляет — о том, что если дано это, то будет вот это, т. е. не использовал бы такого способа рационального рассуждения, который существует уже 30 веков».

Г. Башляр. Квантовая механика! Вся квантовая механика такова! Или ядерная физика! К ним нельзя подходить с тех же позиций, что и к обычной физике!

Ш. Мур. Я хотел бы остановиться на положении, которое было высказано г-ном Фреше. Действительно, даже если научные теории носят предварительный характер, они по-своему истинны. Они действительно объясняют многое из того, что поддается тщательному наблюдению. Но я думаю, что это не относится к экономическим теориям. Ибо экономические теории чаще всего являются ложными уже в силу того обстоятельства, что они создаются людьми, выражающими нередко прямо противоположные интересы разных социальных классов, что мешает объективному мышлению. Факты политической экономии всегда одни и те же, но из-за эмоциональной предвзятости анализ их уже а priori ориентирован, как правило, на поиск лишь видимости правдоподобия. Более внимательное рассмотрение экономических явлений часто обнаруживает ложность предлагаемых объяснений. Выдвигаемые теории подвергаются порой сокрушительной критике и от них не остается даже «руин». В подтверждение сказанному я мог бы привести немало примеров и, в частности, пример теории, связывающей причины кризисов исключительно с общим перепроизводством.

М. Фреше. Те замечания, которые были мной высказаны, относились к области математических и физических наук. То есть к тем вещам, которые входят в круг моей компетенции. Но я согласен, что в политической экономии могут какое-то время существовать ложные теории, поскольку их труднее, чем в физике, соотносить с реальностью. Но я полагаю, что мое замечание остается справедливым и применительно к *политической экономии*, когда речь идет о старых теориях, которые не отрывались от фактов, хотя впоследствии и были отброшены во имя других теорий, интерпретирующих факты лучшим образом. Так, достаточно наивное представление о законе спроса и предложения было, как известно, со временем существенно пересмотрено и уточнено. Но оно и *сегодня* сохраняет свое значение в качестве средства первичной

ориентировки в мире фактов. Поэтому я думаю, вы согласитесь со мной, что, хотя я признаю прогресс в области математической экономической теории, я не должен отрицать ценность работ по классической экономической науке и выбрасывать их в корзину, к чему, видимо, склонны слишком страстные поклонники диалектического метода.

Э. Брейе. Мне остается лишь поблагодарить от вашего имени г-на Башляра. Благодаря ему у нас прошло очень интересное заседание и состоялась оживленная дискуссия, которая помогла осветить многие неясные вопросы. От всей души мы благодарны ему за это.

### Примечания

<sup>1</sup> Заседание Французского философского общества, суббота 25 марта 1950 года. См.: *Bulletin de la Société française de Philosophie, séance du samedi 25 mars 1950*. Paris: L'Éditeur Armand Colin, 1950. — *Перев.*

<sup>2</sup> У Башляра, дословно, с опытом «философии 3-х «ре»: «de la philosophie du «ге» «ге», «ге» — «recommencer», «renouveler», «réorganiser» (постоянного начинания, обновления, реорганизации). При этом, играя словами (*du «ге»* звучит по-французски как *durer* — длиться, продолжаться), он проводит знак равенства в данном случае между философией «*du «ге»*» и философией «*du «поп»*» (название одной из его книг). — *Перев.*

<sup>3</sup> Ученая степень во Франции. — *Перев.*

<sup>4</sup> Этим проблемам посвящен целый ряд книг Г. Башляра. См.: *Le psychanalyse du feu*. Paris, 1938; *L'eau et les rêves: essai sur l'imagination de la matière*. Paris, 1942; *L'air et les songes: essai sur l'imagination du mouvement*. Paris, 1943; *La terre et les rêveries de la volonté; essai sur l'imagination des forces*. Paris, 1948; *La terre et les rêveries du repos: essai sur les images de l'intimité*. Paris, 1948; *La poétique de la rêverie*. Paris, 1961. — *Перев.*

<sup>5</sup> См.: Bachelard G. *Le rationalisme appliqué*. Paris, 1949. — *Перев.*

<sup>6</sup> Имеется в виду следующее место в сочинении Галилея «Пробирщик» (*Il saggiaatore*): «Философия написана в величайшей книге, которая всегда открыта перед нашими глазами (я разумею вселенную), но ее нельзя понять, не научившись сначала понимать ее язык и не изучив буквы, которыми она написана. А написана она на математическом языке, и ее буквы — это треугольники, дуги и др. геометрические фигуры, без каковых невозможно понять ее слова». — *Le opere*, v. VI, p. 232. — *Перев.*

<sup>7</sup> Жюльен Бенда — французский писатель и критик, автор известной в свое время книги «*La trahison des clercs*» (1927). — *Перев.*

Некий писатель-романтик, на досуге занимавшийся живописью, считал, что он воздаст должное реализму, признавая «существование внешнего мира». Граверу куда проще. Для него существует материал. И этот материал мгновенно претворяется и оживает, как только к нему прикасается созидаящая рука гравера. Этим материалом может быть камень, грифельная доска, дерево, медь, цинк... Уже бумага своей фактурой, прожилками и шероховатостями провоцирует грезящую руку гравера на своего рода состязание в изысканности. Материал — первый соперник творящей руки поэта. В нем заключено все многообразие враждебного мира; мира, который надо покорить. Истинный гравер начинает свою работу с мечты о покорении. Он — труженик. Он — творец. Ему принадлежит вся слава мастера.

Размышляя над страницами этого альбома<sup>2</sup> с точки зрения *материала*, мы воочию видим плоды рук гравера, которым движет мечта о покорении. При этом эстетический эффект от увиденного не скрывает от нас истории проделанной работы, истории борьбы с материалом. Тонкое искусство травления по меди, всевозможные уловки резьбы по дереву, осторожность в обращении с шершавой поверхностью камня — одним словом, все героические этапы работы гравера будут пережиты и нами, если мы почувствуем исходный материал, к которому прикасалась его рука.

Жорж Брак как-то заметил: «Для меня акт творчества всегда превышает ожидаемых результатов». Искусство гравюры, более чем какое-либо другое, напоминает нам о такого рода акте.

Ибо материал, с которым имеет дело рука гравера, это не только бумага, не только слой целлюлозы; дере-

во и медь хранят свои тайны, ждущие раскрытия. Гравюра — искусство, которое, кроме всего прочего, не может обмануть. Это первобытное, доисторическое, дочеловеческое искусство. Еще раковина оттиснула свою форму на податливой поверхности камня. Раковина пользовалась разными резцами для обработки известняка и кремния.

Это со-знание творящей руки возникает и у нас, когда мы участвуем мысленно в работе гравера. Гравюру нельзя просто созерцать, она воздействует, являя нам образы *пробуждения материала*. За линиями образа следует не только взгляд, ибо с визуальным образом связан и образ создающей руки, и именно он пробуждает в нас активное начало. Рука есть осознанное действие.

Но поскольку уже самый подступ к материалу, согласно Браку, приносит первую радость творцу, надо вспомнить и о радости первых рисунков, когда рукотворящий поэт, еще до того, как на меди появится кислота, грезит, взявшись за карандаш, над белым листом бумаги. Как назвать эту первую дуэль материалов, эту схватку на рапирах, что предваряет действие резца? Тот, кого интересует постижение сути вещей, этот поединок белого и черного, может многое узнать у физика. Именно он может помочь нам проникнуть в тайну борьбы атомизированных гномов, чтобы почувствовать всю невероятную диалектику их сближения и связи. Ибо чем, как не этим занят рисовальщик, как бы сопрягая два материала: приближая черный карандаш к бумаге. И больше ничего. Непорочная бумага вызывает к слиянию со сплавом графита. Бумага пробуждается от своего невинного сна и отряхивает с себя белый кошмар. На каком расстоянии возникает этот взаимный порыв, притяжение черного и белого? С какого момента их внешнее сближение начинает преодолевать внутреннюю независимость? В какое мгновение поток атомов углерода — черная пыльца! — оставляет карандаш и заполняет поры бумаги? Скупой язык физики отвечает: на расстоянии  $10^{-5}$  сантиметров, т. е. десяти тысячных миллиметра. А атомы — в тысячу раз меньше.

Таков карандаш на бумаге.

Так грезящие пальцы даруют жизнь слиянию двух материалов; так материалы, вовлеченные в рисунок, завершают и фиксируют действие творящей руки.

Так, с присущей ей изысканностью рука пробуждает скрытые силы материала. Вся энергия мечты, с ее страстью и тайной, находящая выражение как в металлической борозде, так и в тончайшей линии, заключена в человеческой руке — этом синтезе силы и искусности. Этим можно объяснить сочетание разнообразия и целостности, характеризующее альбом, в котором шестнадцать великих мастеров явили нам, каждый по-своему, бытие человеческой руки. Здесь зафиксирована исповедь человеческого устремления, явлена новая хиромантия, ведающая сокровенное и творящая судьбу.

#### Примечания

<sup>1</sup> Bachelard G. *Matière et main*. — In: Bachelard G. *Le droit de rêver*. Paris, PUF, 1970, p. 67—69.

<sup>2</sup> Bachelard G., Eluard P., Lescure J., Mondor H., Ponge F., Solier R., Tzara T., Valéry P. *À la Gloire de la Main*. Paris, 1949.

I

Еще в начале нашего века стали появляться философы, которые, похоже, хотели бы обвинить науку во всех смертных грехах, сравнивая ее с пресловутым джинном, выпущенным из бутылки. Мне представляется, когда мы судим об ответственности науки, опираясь на этот привычный (и я добавил бы — фальшивый) образ неких разбуженных и неуправляемых сил, то это свидетельствует скорее о том, что мы плохо представляем себе действительную ситуацию *человека перед лицом науки*. Усугубляет ли наука драму человеческого бытия? Ведь на протяжении последних столетий люди видели в прогрессе науки проявление гуманного начала, испытывали доверие к ней. Так какого же могущества надо было достичь, чтобы изменилась эта философия? Возможно, существует в истории какая-то точка, обратившись к которой мы лучше поймем причину указанного искажения человеческих ценностей?

Чтобы ответить на эти вопросы, я думаю, нам следует прежде всего разобраться в проблеме ценностей, в их сложной иерархии; только в этом случае мы поймем, почему и в современную эпоху наука продолжает сохранять свою притягательность, передаваясь как некое призвание из поколения в поколение.

То есть с самого начала я хотел бы подчеркнуть следующее обстоятельство. Пока мы не признаем, что в глубинах человеческой души присутствует стремление к познанию, понимаемому как долг, мы всегда будем склонны растворять это стремление в нищезанской воле к власти. И следовательно, по-прежнему будем обвинять науку во всех грехах, истоки которых, конечно же, не в стремлении к познанию как таковому, но в стремлении ко злу и в желании прибегнуть к оружию. Возлагать на науку ответственность за жестокость современного человека — значит переносить тяжесть пре-



ступления с *убийцы* на орудие преступления. Все это не имеет отношения к науке. Анализ человеческого сознания не должен приводить нас к обвинению научных методов, а должен быть сосредоточен на изучении стремления к могуществу. Мы только уйдем в сторону от существа проблемы, если будем перекладывать на науку ответственность за извращение человеческих ценностей.

## II

Итак, не отказываясь от обсуждения этой волнующей современные умы проблемы, которая, как я полагаю, будет подвергнута более обстоятельному анализу в ходе наших десятидневных дискуссий, я предпочел бы не рассматривать в своем докладе вопрос об иерархических ценностях науки с позиций зла. Мне думается, что мы сможем лучше разобраться и в этом вопросе, основываясь на опыте менее резких оценок. Вначале я хотел бы коротко остановиться на тех подходах к науке, которые несут с собой явное обесценение научного духа, чтобы перейти затем к рассмотрению тех ценностей, что непосредственно связаны с научным призванием, и показать, что их восприятие предполагает, несомненно, расширение человеческой души.

Говоря о недоверии к науке и обесценении научного духа, сошлюсь прежде всего на два отрывка из работ Макса Шелера.

В своей книге «Сущность и формы симпатии», не приводя никаких примеров и без всякого комментария, Макс Шелер пишет следующее: «Существуют «мученики» философии, рассматриваемой нередко как «*gaia scienza*»<sup>2</sup>, и мученики веры, которые справедливо вызывают наше восхищение. Что же касается мучеников науки, то они далеки от нашего возвышенного отношения к ним, они попросту комичны» (франц. перевод, с. 104). Не веря своим глазам, я взял немецкое издание и стал читать: «*Märtyrer der Wissenschaft sind nicht erhaben, sondern komisch*»<sup>3</sup>.

Ну, конечно, Галилей смешон, подумал я, поскольку его принудили к раскаянию, как смешон, видимо, и Рихман, сраженный молнией в своей лаборатории в Санкт-Петербурге ровно 200 лет назад, когда он проводил опыты, подобные опытам Франклина; разумеется, смешон и

Пилатр де Розье, раздавленный своим шаром, когда он пытался в 1788 году пересечь Ла-Манш! А судьба Даггерра, чьи изыскания и опыты в области фотографии привели его на грань безумия?..

Ну что же, если такой крупный философ, если такой пронизательный феноменолог, как Макс Шелер, может судить столь несправедливо об ученых, не проявляя сочувствия к их труду, то, видимо, это объясняется тем (решил я), что он сам не переживал подлинную драму постоянного напряжения научного духа. Поэтому не будем больше говорить о мучениках, поговорим лучше о тружениках.

Я думаю, можно с полной уверенностью сказать, что научное призвание всегда связано с большой долей риска и смелости, поскольку ученый взваливает на свои плечи заведомо *трудную* ношу; он обязан проявлять истинное изощренное терпение в своей работе, не говоря уже о ежедневно переживаемой им драме личной борьбы с интеллектуальной темнотой во имя достижения ясности. Следовательно, перед нами стоит задача создания скорее *феноменологии человека, преданного науке*. Или, говоря точнее, *человека, не пасующего перед наукой*, глубоко погруженного в органику научной культуры, а не просто удовлетворяющего свое любопытство. Именно на эту сторону проблемы Макс Шелер не обратил, как мне кажется, должного внимания.

Как философ, как феноменолог, следующий духу классической феноменологии, удивительно, что он даже не почувствовал ценность того, что я бы назвал *сознанием* собственного присутствия в культуре и обязанностью поддерживать это трудно *сохраняемое сознание*, придающее смысл научной работе. Научная мысль примечательна тем, что она является одним из организующих начал человеческой психики; она направлена на сохранение, на повторное нахождение, на постоянное обновление, на исправление, на пересмотр результатов своей деятельности. Именно поэтому она предполагает смелость, постоянство, упорство, что и придает ей подлинный драматизм.

### III

А вот перед нами еще одно положение, из другой книги Макса Шелера, по поводу которого я мог бы высказать теперь уже более конкретные замечания, а не

заниматься лишь общими рассуждениями о человеческом прогрессе.

В книге «Место человека в космосе» Макс Шелер, говоря о духовных реальностях, выделяет четыре мира, среди которых человек рассматривается как *четвертый мир*, помимо трех остальных: неодушевленного, животного и растительного. Однако деятельность ученого отнюдь не связана у него с теми ценностями, которые характеризуют этот четвертый мир. Я сужу об этом, в частности, по тому, что для него научный дух и техническая деятельность, оказывается, всего-навсего *продолжают* ту же линию адаптации, в соответствии с которой развивался и животный мир. В этом смысле весьма характерна следующая его фраза, которая и вызывает у меня желание поспорить с ним: «Между умным шимпанзе и Эдисоном, — пишет Шелер, — если рассматривать Эдисона как инженера, существует лишь разница в степени»<sup>4</sup>.

На мой взгляд, против подобного сравнения «умного шимпанзе» и инженера Эдисона можно выдвинуть, по крайней мере, два возражения: одно, которое, по-видимому, не убедит сторонников Шелера (хотя оно бесспорно доказательно), и второе, которое, поскольку оно вытекает из системы доказательств самого Шелера, должно, я думаю, было бы убедить их.

Обратимся к первому возражению.

Точка зрения, которую я критикую, основывается на несомненном мифе о некой непрерывности опыта, причем как в мире животных, так и в мире людей, непрерывности, которая, как считал, видимо, Шелер, существует всегда. Я имею в виду непрерывность или преемственность между обычным опытом и научным опытом. Между прочим, в работах Мейерсона мы также найдем немало этому примеров. Так, в одной из своих книг он приводит пример о дрессированной собаке, якобы владеющей основами механики, на том лишь основании, что она «умно» хватает кусок мяса, брошенный ей хозяином. Если верить Мейерсону, то можно подумать, что у собаки есть какое-то понятие «траектории».

Однако Шелер идет в этом смысле еще дальше. Он настолько идет дальше, что его *непрерывность* тут же, на мой взгляд, наталкивается на следующее очевидное возражение. Да, Эдисон — электрик. Но существует ли животная психология и можно ли выдрессировать ум-

ную собаку или разумного шимпанзе, чтобы и они смогли изобрести электрическую лампочку? Не будем заниматься на этот счет психологическими утопиями и мифической педагогикой, а отдадим себе отчет в том, что *понятие электричества* — это, конечно, результат опыта, но это такой результат, который *порывает* с теми знаниями, что были приобретены путем *непосредственного* опыта. Эдисоновское изобретение мыслимо лишь при условии преодоления человеком *прерывности* опыта. Совершенно непредставимо, чтобы некий ум — животного ли, первобытного человека или даже философа — мог осуществить эдисоновский эксперимент. Стоит лишь задуматься над этим сущностным эпистемологическим разрывом в системе общих знаний, который может быть понят в данном случае в связи с появлением современного знания об электричестве, как точка зрения Шелера сразу теряет, на мой взгляд, всякую доказательность.

Но перейдем ко второму возражению, более тесно связанному с положениями шелеровской философии. По нашему мнению, метафизический довод, который также подрывает позицию Шелера (как и другие сходные позиции), состоит в этом случае в признании *существенной историчности научного познания*. Феномен Эдисона мог появиться только в определенной точке *истории науки*. Лишь утопическое отношение к действительности может заставить нас вообразить, что данный феномен мог бы появиться на целый век раньше. Поэтому если мы и согласимся с тем, что животный ум тоже подвержен эволюции или что ему присуще *развитие*, то историей *как таковой* эта эволюция не будет. *Эволюция* не является, собственно говоря, *историей*. Развитие же науки и есть *сама история*, история, которая все больше освобождается от случайного в пользу диалектики.

Следовательно, мы можем заключить, что, какой бы современной ни была культура научного мышления, каких бы результатов ни достигал научный анализ, развитие науки непредставимо без осознания истории проблем. Современное научное открытие обобщает такую сумму человеческой истории, оно находит свое подтверждение в природе, столь глубоко преображенной человеком, что мы действительно больше не можем настаивать на идее непрерывности, проповедуемой философами.

Ясно, что на проблему существенной историчности электротехники, на эдисоновский эксперимент необхо-

димосмотреть с эпистемологической точки зрения. Ведь наше понимание электричества основывается на строгих *теоретических* положениях. Как мы можем знать, что угольная нить из бамбука не сгорит в тот момент, когда она излучает яркий свет, если мы не знакомы с современной теорией горения, если у нас нет точного понимания того, каким образом мы можем воспрепятствовать *естественному* горению? Как можно создать всю систему электрического освещения, если мы не осознаем *рациональности* законов, которые связывают понятия силы тока, напряжения и сопротивления? Иначе говоря, не связаны ли это теоретическое знание и эта рациональность, лежащие в основе современного анализа, именно с той силой а priori, на которую указывает сам Шелер, как на особую силу, свойственную человеку<sup>5</sup>. То есть я хочу сказать, что, даже с точки зрения самого Шелера, идея непрерывности «шимпанзе — Эдисон» является по меньшей мере абсурдной.

Следовательно, мы видим, как факты и аргументы в науке одновременно становятся историчными; они столь прочно исторически взаимоувязываются, что оказывается невозможным судить о них вне истории.

Одним словом, человек науки нашего времени — это существо, которое испытало становление. Это *ставший* человек, хотя я тут же должен заметить, что одновременно это и человек *становящийся*, человек становления. В общем, для меня совершенно очевидно, что те примеры, на которые я ссылался, отнюдь не свидетельствуют о падении престижа науки; в них нет даже намека на понимание ее реальных, подлинных ценностей. Когда я обращаюсь к этим примерам известного философа, мне вспоминается грустная мысль Ламартина: «Способность удивляться встречается, увы, намного реже, чем способность судить».

Помня об этом, я позволю себе расширить рамки критики и сказать также несколько слов о других, менее значительных философах, в частности, о прагматистах, исповедующих своеобразный оппортунизм в отношении истины, распыляющих ее. В начале нынешнего века эта многочисленная группа философов немало способствовала выхолащиванию философии науки. К счастью, однако, и они не повлияли на развитие науки как таковой оказавшись как бы *по эту* ее сторону и обращая мало внимания на *трансцендентную* сторону науки,

на ее философию, которая всегда стремится, как выразился один молодой автор, «за пределы предельного».

А теперь — после этих критических замечаний, которые мне казались важными, — я перейду к позитивной части своего доклада и постараюсь показать, что современный человек находится *не перед наукой, а в науке*, в горячем становлении науки, в ускорении человеческого становления, которое, несомненно, является одной из самых драматичных характеристик нашего времени. В этом ускорении, связанном с развитием научной мысли, и выражается, собственно, то, что было названо нами призывом или что имеет непосредственное отношение к призванию. Призвание к науке есть своего рода приглашение к активности мышления, приглашение к ускорению мышления. Оно неизбежно мобилизует всю нашу глубинную энергию.

Вот, по крайней мере, те несколько моментов, на которых я хотел бы остановиться.

#### IV

Ясно, что человек стремится к познанию, испытывает изначальную потребность в знаниях. Этот факт ни у кого не вызывает сомнения. Пробуждение любознательности у ребенка всегда доставляет искреннюю радость как матери, так и отцу. Наблюдая ребенка, который познает мир, все мы изумляемся его изумлению. Реже, однако, мы удивляемся при этом нашим неожиданным педагогическим способностям. Мы столько знаем, а ребенок знает так мало, какая неожиданная радость стать наставником! Справедливо или нет (чаще всего, я думаю, несправедливо), но мы считаем, что можем уподобиться ребенку. И это происходит независимо от того, что Жан Пиаже пытается доказать нам своей знаменитой педагогической системой, согласно которой нам якобы необходимо подкреплять эту общую радость, вдохновляющую ребенка на бесконечные вопросы, а психологу — проводить в этой связи свои бесконечные исследования.

Нет сомнения, что передача знаний является обязанностью человека, соприродна ему. И эта обязанность вовсе не связана с какой-либо выгодой или пользой, приносимой знаниями. Речь идет о знании ради него самого. В человеке действительно присутствует то, что мы

могли бы назвать истинным стремлением к знанию. Знание само есть *фактор жизни*. Это прекрасно понимал Гердер, когда писал 150 лет назад: «Ничто в человеке не стимулирует так его жизнедеятельность, как познание... Когда он бросается по следам возвышенной мысли, которая влечет его, человек забывает все; он забывает сам себя, он теряет ощущение текущего времени, он способен совершить невозможное». Такими словами характеризовал Гердер эту одухотворяющую, сущностную силу знания. Человек предан познанию.

Но что это за преданность, о которой идет речь, и существуют ли пределы нашему стремлению к знаниям, можем ли мы управлять им?

Может быть, разумнее положиться в этом на волю обстоятельств и случая? Должны ли мы оставаться вечно любопытными детьми, находящими радость в первых попавшихся ответах или от первых полученных знаний?

Прежде чем мы займемся проблемой научного призвания, задумаемся над следующим вопросом. Не повинно ли в *догматизме* всякое поколение, которое ограничивается передачей своим детям лишь элементарных, общедоступных знаний? Я думаю, мы имеем право расценивать *такого рода познание* как догматическое, как *догматизм банальности*. Оно настолько привычно, что не вызывает у нас сомнений, а в силу общепринятости кажется даже единственно возможным способом постижения человеческой реальности.

Но если современный научный дух действительно вполне способен изменить наш контакт со вселенной, если он создает новые условия человеческого существования, если он стимулирует постоянное преодоление уже реализованного знания, то необходимо, видимо, освободиться от названного догматизма познания и поставить его под контроль. Как бы то ни было, человеческое знание отныне подвержено динамике самопреодоления. Наука за последние два коротких века и особенно с начала нынешнего века находится в состоянии непрерывной эпистемологической революции. Научный дух приносит с собой не только новые ответы, но и новые типы ответов в поисках знаний. Как прекрасно сказал Уайтхед: «Самое великое изобретение XIX века — это изобретение методов изобретений». Поэтому если мы вернемся теперь к проблеме пробуждения ра-

зума с помощью обучения, осуществляемого отцом, то должны, очевидно, сказать, что современный научный дух соответствует особому *отцовскому чувству*, которое связано не просто с передачей знаний, но и с заботой об их *приумножении*. Научное знание сегодня столь впечатляюще и развито, что любой человек, имеющий склонность к занятиям наукой, обретает неизбежно своего лидера, своего учителя. Разумеется, существуют и другие возможности «отцовского попечительства», отличные от тех, что реализованы современным научным духом. В частности, в искусстве художественный гений заражает нас, как правило, силой личного примера. В сфере же науки лидер воздействует на нас как бы опосредованно, через культуру и ее элементы; его сила скрыта здесь в результатах коллективной научной деятельности. Время анархичной научной работы безвозвратно прошло. И мы сталкиваемся с удивительной вещью: наука владеет духом, не порабощая его. Современный научный дух в принципе свободен от всякого догматизма уже в силу самого факта, что он постоянно обновляется. Причем это постоянное обновление затрагивает все здание науки, включая ее фундамент. Наука не только перестраивается, но и достраивается и как бы постоянно начинается вновь. И от этой ее постоянной перестройки, постоянного обновления поистине веет интеллектуальной молодостью! Разве не подлинный дух молодости пронизывает работы Луи де Бройля, Шрёдингера, Гейзенберга, Паули, Дирака! Как не признать и не подчеркнуть это достоинство уже произведенного знания, конструированного знания! Да, наука — это движение. Это одно из самых ярких проявлений жизненной силы человека, и даже, возможно, наивысшей его силы.

Итак, если не быть наивным и не относиться бездумно к идее бесконечного прогресса, мы можем, видимо, сказать, что сфера научной деятельности отныне предстает перед нами как открытая сфера. Мы находимся в такой стадии, когда провозглашается *открытая наука*. Любой человек, имеющий сегодня призвание к науке, может быть уверен, что существующая наука не оставит его без проблем. В ней нет сегодня недостатка в проблемах. В дни скудости мысли и отсутствия идей, что всегда остро переживается великим духом, Мопертюи мечтал о *проблеме, которая не была бы слишком*



трудной. Отцовское чувство современного научного духа умеет распределять задачи. Мы знаем, что оно ставит, исходя из опыта прошлого, посильные задачи перед новичками, а по-настоящему сложные задачи распределяет между теми, кому они по плечу, т. е. между гениями. Так развивается современное научное знание, когда каждая душа, обладающая научным призванием, имеет свою проблему и находит свой путь ее решения. Нечто вроде динамической индукции одушевляет научную культуру. Современное научное призвание характеризуется особой прогрессирующей чертой, поскольку душа обретает философскую уверенность. Я хотел бы обратить на это специальное внимание.

## V

В свое время Гегель писал в «Феноменологии духа»: «Дух, который знает себя в таком развитии как духа, есть наука». И далее: «Она есть его действительность и царство, которое он создает в себе в своей собственной стихии»<sup>6</sup>. Другими словами, дух — это прежде всего развитие. Размышление, стремящееся ухватить его в некоем начале, философски несостоятельно. В великолепной статье, которую Марсель Реймон посвятил педагогике женевского философа Гура, мы читаем: «В момент, когда мысль начинает осознать самое себя на уровне деятельности, она открывает одновременно всю историю предшествующей работы сознания». Итак, возникает необходимость определить дух как развитие, как развитие сознания. Человеческое существо, которое не развивается, которое не следует развитию, по существу лишается своего фундаментального качества и, говоря словами Гегеля, перестает жить «в своей собственной стихии». После Гегеля в нашем все убыстряющемся мире духовная перспектива научной культуры необычайно расширилась. Мы пользуемся в настоящее время результатами долгого пути, пройденного знанием. Научный дух прогрессивно развивается во всех сферах знания, он утверждается, как бы самоисправляясь, отталкиваясь при этом от первоначальных знаний, которые всегда разрозненны и всегда зависят от эмпирических случайностей. Короче, человек, входящий в современную научную культуру, входит так или иначе в мир, созданный научным духом, в мир очеловеченной природы. Его не пугают отныне ни «ловушки» субъективности, ни кос-

ность обыденных представлений, связанных с неподвижностью и летаргией естественной жизни.

Следуя своему научному призванию, он прекрасно осознает проблему становления. Сознание бытия фактически умножается сегодня на сознание становления, поддерживаемого, укорененного становления, требующего от нас, чтобы мы всегда были людьми своего времени. Только в науке своего времени ум, обладающий соответствующим призванием, может открыть это призвание и реализовать себя. Человеку науки блестяще удастся этот парадокс. А именно, свободно мысля, принимать одновременно свою включенность в «общую науку», в ее систему мышления. Я не буду особенно настаивать на этой двоякой ценности, которая столь характерна для научной работы, хотя порой мы злоупотребляем этим, чтобы доказать себе, что обладаем свободой, т. е. правом на некое произвольное и даже абсурдное действие. В то время, как мне кажется, следовало бы со всей определенностью подчеркнуть ценность именно «двоякой» свободы, не забывая о той радости и том удовольствии, что мы испытываем от участия в *совместной деятельности*, тем более, когда она успешна и когда мы уверены в правильности выбранного нами направления исследования.

Правда, подобный выбор, как и *определенная линейная последовательность* решения научных задач могут восприниматься тем или иным специалистом критически. Однако это не должно вызывать у нас сомнения в правомерности самой *специализации*. Удивительная вещь — отнюдь не вчерашним днем датируемая — боязнь специализации. Она проявляется уже у Гёте, т. е. во времена, когда специализация как таковая была практически невозможна. Но мы сталкиваемся с ней и на протяжении всего XIX века, когда специализация стала реальностью и, казалось бы (на фоне успехов), не должна была вызывать прежних подозрений. Я думаю, фобия специализации — это своеобразная мономания философов, которые судят о науке со стороны, не занимаясь ею. Поэтому она и ассоциируется ими с ущемлением духа. Люди же, занимающиеся наукой или живущие ее проблемами, не испытывают страха перед специализацией. Растущая специализация не подрывает основы культуры. Напротив, она пробуждает к жизни и стимулирует развитие тех идей, которые относятся к самым

различным ее областям. Являясь, по определению, пионером в науке, даже узкий специалист не может не стремиться к знаниям и не обладать широтой мышления, благодаря чему, собственно, он и становится специалистом и что определяет его место в науке. Специалист не может быть ретроградом.

Если в философском мире все еще бытуют ошибочные представления относительно научной специализации, то, я думаю, это связано с тем, что мы не обращаем внимания на интегрирующую способность и силу научной мысли. Мы не замечаем, что даже незначительная *деталь опыта* и *тонкость мысли* уже свидетельствуют о своеобразной глубине и основательности подхода к изучаемому явлению. Мы путаем *накопленное знание* и *координированное знание*. Мы ценим скорее *эрудицию* в области естественных явлений и не хотим понять, что современную науку интересует *конструирование* феноменов. Но вспомним о тех великих физиках, чьи имена неразрывно связаны с их открытиями. Мы видим, как поверх науки *фактов* здесь появляется наука *эффектов*. Поэтому и говорят об эффекте Зеемана, эффекте Комптона, эффекте Пьера Оже. Кажется, что, вызывая такие эффекты, физик невольно заставляет природу специализироваться. Например, та область знаний, которая сформировалась после открытия Зеемана, столь обширна, что уже одно это опровергает, я думаю, критиков специализации. Ни один историк науки не в состоянии охватить сегодня ту гигантскую литературу, которая появилась в связи с этим эффектом, хотя со дня его открытия не прошло и 50 лет.

Таким образом, даже не говоря о специализации такого уровня, можно почувствовать, что всякое новое научное знание — это одновременно и изменение духа. Один молодой поэт справедливо «возмущен» — я цитирую отрывок из «Суммы поэзии» Патриса Латур дю Пена (с. 343), — «возмущен тем, что никто не обращает внимания на урок, что никто не рассматривает чтение или любой другой вид коммуникации как метаморфозу духа, как возможность изменения жизни». То есть этот поэт полагает, что любая трансформация духа немедленно отзывается в глубинах нашей души.

Если бы философы обладали такой же чувствительностью, как этот поэт, они поняли бы всю экзистенциальную ценность научного прогресса, определяемого се-

годня новаторским характером науки. В царстве научной мысли только то заслуживает названия новой идеи, что немедленно ведет к реорганизации и обновлению старых идей. Один известный психолог как-то заметил, что узаконенная идея препятствует появлению новых идей. Между тем автореформирование, которое вызывает научная идея, провоцирует цепь идеаций, которые задают, если можно так выразиться, образ *нового прошлого*. Новое мышление раскрывает возможности, которых прежние методы не могли ощутить. «Возвращенная» история помогает нам лучше понять те пути, которые ведут к современному мышлению. Говорят, что «человек — это путь». Рядом с путями, проторенными долгой историей мысли, наука создает новые методы, которые и являются осью ускорения.

## VI

Это ускорение, о котором мы говорили на уровне общей эволюции современных наук, сказывается и на развитии способностей человека. Или, другими словами, оно как раз и свидетельствует о призвании, а точнее — о появлении совершенно определенного типа психики, что должно, как я полагаю, привлечь особое внимание психологов и философов.

Прежде всего современная наука обостряет наше переживание разделенности прошлого и будущего. Это переживание равносильно тому, что я бы назвал *рациональным тонусом*. Имеет смысл говорить о *тонусе рациональности*. Это поймет, я думаю, всякий, кто задумается над следующим откровенным признанием Тэна: «Доказательства — вот чему я доверил свою душу». Научный дух способен защитить себя, ибо он нацелен всегда на решение задачи в соответствии с обоснованной программой действий.

Научная мысль по своей природе устремлена к будущему. И современная научная мысль является несомненно одной из наиболее мощных сил, приближающих это будущее. Отныне даже трудно себе представить, что будущее человека возможно без участия такой силы, как современная наука. Природные силы, ввиду спонтанности их проявления, вызывают медленные изменения. В человеческом мире, благодаря организующему началу науки, все идет гораздо быстрее. Но здесь я бы подчеркнул следующее, говоря о воздействии научного

познания на индивида: нужно понять, что научная мысль активизирует все интеллектуальные способности человека. Сообразительность доставляет, как известно, особое удовольствие в научной работе. Одним из важных последствий современной науки является активизация психической деятельности. Подобная активизация — необходимое условие развития научных способностей. Только быстрый ум способен на ясное и четкое мышление. Если бы мне позволили ввести новый термин для характеристики этого аспекта рационалистичности познания, то я бы употребил слово «тахологос»<sup>7</sup>.

В связи с этим я останавлиюсь на рассмотрении временной ткани научной мысли. Это позволит нам лучше понять подлинный характер переживания времени человеческой душой. Я хотел бы спросить у сторонников Анри Бергсона, не слишком ли они подвластны *эмпиризму интимной длительности* времени, интересуясь *поток*ом *проживаемого* преимущественно на уровне поверхностных, мимолетных, временных впечатлений, в чем воля и разум фактически не участвуют. Я полагаю, что то *напряжение мысли*, которое возникает в момент рационализации познания, имеет совершенно иное измерение, иную *направленность* и поэтому должно быть отнесено к более глубокому уровню нашего бытия. Постоянно изменчивая кривая бергсоновской «длительности» не должна заставить нас забыть о постоянно прямой линии прогностической мысли. Интеллект не пытается «ловко вывернуться» только потому, что он стремится к ясности мышления.

С другой стороны, мыслительная деятельность, которая обладает, согласно Бергсону, своим потенциалом прошлого, ослабляется иногда слишком непосредственным ощущением будущего, но чаще — памятью или грезой о прошлом. Научная же деятельность, для которой характерно осознание отдаленности ее перспектив, связанных с выполнением большого объема исследований, может сковываться чувством именно этой отдаленности. Риск, сопряженный с этим, может носить самый разнообразный характер, хотя он и упорядочен. Более того, в определенном смысле мы можем рассматривать программу научных исследований как организацию риска. Ведь, собственно, поэтому научная деятельность и является увлекательной. Разве можно не увлечься, например, такими великолепными *чертежами будущего*,

как промышленные проекты или проекты создания новой техники? Будучи философом-мечтателем, я иногда задаю себе вопрос, не в этих ли предвосхищениях и не в этом ли проявлении воли к труду коренится наша вера в будущее человека? Во всяком случае, именно об этом свидетельствует развитие мысли и научного опыта.

## VII

Одним словом, как показывает опыт, развитие науки нерасторжимо связано с творчеством, с потребностью человека в творчестве, что радикально меняет исходную, первичную структуру сознания *homo faber* и открывает возможность поиска нестандартных научных решений. Чтобы проиллюстрировать сказанное, вернусь снова к диалектике механического и электрического.

Ясно, что после Ампера и Фарадея появился совершенно новый тип ментальности, поскольку изменился объект исследования. Если ментальность *homo faber* связана (как показал Бергсон) с наблюдением *твердых тел*, то теперь мы имеем дело с ментальностью человека, начинающего управлять невидимой и неосоздаваемой энергией. Отныне учение о твердых телах и энергетизм предстают как два различных подхода в области философии науки. И если мы действительно хотим установить иерархию между ними, иерархию, складывающуюся, естественно, в пользу современного учения об энергетизме, то мы преодолеем *доисторичность*, которая отягощает бергсоновскую философию *homo faber*. Невозможно заставить человеческий ум находиться в неизменном, первоначальном виде. Обречь его навечно оставаться в системе отсчета *твердого тела* — значит смешивать первоначальное и фундаментальное. Если уж нам удалось интеллектуально реализоваться в какой-то области современной науки, принимая участие в создании ее фундамента в соответствии с обновленными доктринами, то тем самым мы и убеждаемся как бы от обратного в достоверности той первоначальной схемы, которая теперь нам кажется *устаревшей*. Поэтому *перво-начальность* *homo faber* предстает перед нами как нечто окончательно изжитое. А призвание научности начинается сверкать гранями и светом новой души.

Во всяком случае, со стороны интеллектуальной следует определить научный дух как *становящийся дух*, в чем нетрудно убедиться. Для этого достаточно, ска-

жем, поставить перед человеком доэлектрического образа мышления какой-либо вопрос, связанный с природой электричества. Например, такой: можно ли, используя энергию водопада в Альпах, осветить мою комнату в Париже и в то же время услышать, по желанию, голоса, которые звучат в Нью-Йорке или в Москве? Ясно, что с точки зрения homo faber этот вопрос абсурден. Чтобы он обрел смысл, необходимо обладать другим типом мышления — нужно жить в *век электричества*.

На мой взгляд, эту разницу между *механическим* и *электрическим* веком хорошо чувствовал Поль Валери, представляя себе Декарта, бьющегося над загадкой динамо-машины. Никакое знание анатомии, или устройства этой машины, говорил он, не помогло бы Декарту понять принцип ее работы, т. е. ее физиологию. Следует подчеркнуть, что современный научный дух полностью преодолел прежнюю зависимость от повседневного, непосредственного опыта. Это совершенно иная ступень в развитии научного духа.

Разумеется, если философ ближе познакомится с особенностями современной науки, он найдет более веские аргументы в пользу развития научной мысли, нежели те, что черпаются обычно в утопических предположениях. Занятие наукой немыслимо ныне без той подготовительной работы, которая предшествует открытию, без постоянного и целенаправленного труда. Хочет этого философ или нет, но эта подготовительная работа уже сама по себе есть творчество, уходящее в глубины человеческого духа.

## VIII

Итак, после всего сказанного о развитии науки и ее созидательной силы, я думаю, мы можем согласиться с тем, что мир научной мысли — это сугубо человеческий мир, и он явно возвышается над *естественным, природным миром*.

Именно социальный характер современной науки определяет научное призвание. Только философы еще способны, видимо, полагаться на одинокий ум робинзона, тогда как любое научное призвание может быть реализовано лишь в рамках социальных институций; оно немыслимо вне научного сообщества. Современная наука — это *общечеловеческое образование*, к которому нельзя относиться просто как к факту. Это психологическая потребность. Научное призвание неотделимо от той си-

стемы подготовки, что индуцируется самим развитием той или иной области науки. Научный факт отныне есть факт преподанный и факт преподаваемый. Однако, оставаясь на уровне *фактов*, мы едва ли приблизимся к пониманию природы научного познания, далекого, как известно, от простой формальной регистрации результатов. Это нечто иное. Научное познание — это своего рода сцепление знаний, определяющее иерархию фактов. И это сцепление, или связь знаний, реализуется в стенах современной лаборатории, хотя и кажется, что сам ученый обеспечивает связь своих идей.

На последний тезис я хотел бы обратить специальное внимание, поскольку он мне особенно близок: наука — это деятельность. Она увлекает нас. И я считаю, что это весьма ценно. *Интергуманизм* (т. е. взаимный обмен научными знаниями и человеческим опытом), присущий современной науке, имеет куда более высокую и действенную ценность, чем *универсализм* классического рационализма. Интеррационализм, собственно, и является универсализмом, но воплощенным универсализмом, универсализмом в действии. Универсальность истинного, как и универсальность верифицированного, предстает в науке как осуществленность рационального. В одной из глав моей книги «Прикладной рационализм» я подробно исследовал этот момент совместных усилий специалистов, направленных на поиск и доказательство истины. Мне думается, именно здесь мы сталкиваемся с областью исследования, имеющей отношение к *философской антропологии*. Взаимопереплетение исследовательских интересов, составляющее ткань интергуманизма, может быть подчас столь тесным, что даже может стеснять действия отдельных специалистов. Но это не препятствует рассмотрению интергуманизма как важной закономерности научной деятельности.

После того как мы выявили эту закономерность и *смысл интергуманизма*, т. е. почувствовали, что он обеспечивает каждому исследователю равное право на овладение и обладание знанием, мы можем примирить две противоположности: гордость человека от сознания своей уникальности и одновременно смирение его перед тем фактом, что он всего лишь человек среди других людей, учитывая, что именно это характеризует подлинного труженика в науке.

Современное призвание в науке не может не быть



эффективным, поскольку исследователь берет на себя труд по реализации задач как своих предшественников, так и коллег, с которыми он непосредственно связан, во имя будущего. То есть я хочу вновь сказать тем самым, что, развиваясь во времени, наука постоянно обновляется. И это понятие *непрерывного обновления науки* противоположно понятию *первичного знания в философии*. Философы — рыцари *tabula rasa* — обычно считают себя провозвестниками всякого обновления и абсолютного начала. Это происходит потому, что их призвание, как считают многие, является призванием одиночества. С высоты своей одинокой башни философы полагают, что могут созерцать развитие научного знания. Поэтому не будем удивляться, когда они говорят о *великой жизни духа* как о чем-то *внешнем* по отношению к нему. Не будем удивляться тому, что они недооценивают способность самого духа к изменению, столь характерную для развития науки. Эти философы, обреченные на неподвижность, остаются чуждыми к проявлениям этой неожиданной молодости мысли и действия в наше время. Несомненно, что по мере того, как возрастает могущество человека, возрастает и опасность его существованию. Но человек борется с этой возросшей опасностью, вовлекая неизбежно в продолжающуюся драму в том числе и неизвестные силы. И только не оставляющая его мудрость перед лицом внезапно открывающегося универсума способна противостоять этой новой неизвестности.

То есть, иначе говоря, я возвращаюсь к той мысли, что человек постоянно сталкивается с моральной проблемой передачи научных знаний. И в этой связи я хотел бы сказать, что мы должны сделать все возможное, чтобы познакомить нашу молодежь с современными достижениями науки, помня при этом, насколько опасна любая регламентация в области образования. Ведь все наши знания в конечном счете добываются нами во имя детей. А запреты могут приводить к самым неожиданным последствиям, даже будучи абсолютно разумными. Развитие науки было бы сковано, если бы ограждалось ее преподавание. Разумеется, можно защищать свободу науки и в административном порядке. Однако пути, которыми приходят в науку, столь многообразны, что «эзотерическое» ее преподавание в настоящее время практически невозможно. Это весьма любопытный ас-

пект развития современной научной мысли, когда особенно трудные разделы науки и «посвящение» в нее доступны лишь элите, в силу чего и являются, собственно говоря, *эзотерическими*. Подобные области знания есть прерогатива высшей школы. И именно поэтому Школа является отныне той *иерархией*, которая наиболее уверена в своих основаниях и лучше ориентируется в своих достижениях, чем любая другая человеческая иерархия.

Но сказав это, я все же не стал бы обсуждать тему первенства школы специально в этом аспекте. Говорят и часто повторяют, что долг школы — подготовка ребенка к жизни. Постоянно пользуются военной метафорой, утверждая, что необходимо вооружить нашу молодежь для борьбы за жизнь. Короче, считается, что школа создана для общества. Но насколько бы все стало яснее и, я думаю, гуманнее, если бы мы перевернули это выражение и сказали, что общество существует для Школы. Ибо школа — это конкретная цель. Это наша общая цель. Именно поэтому все наши знания и помыслы души принадлежат поколению, которое идет нам на смену.

Всмотримся внимательнее. Ускорение жизни, интенсификация жизни, даже в такой сфере культуры, как наука, которая является сегодня предметом нашего обсуждения, и почти неприступные, как в спорте, вершины научной культуры отнюдь не внушают страха молодежи. Наука становится только привлекательнее, становясь все более трудной. И на нас лежит обязанность, исходя из уроков прошлого, передать нашей молодежи, которая идет нам на смену и которая представляет наше будущее, эту ценность науки как великую человеческую ценность.

#### Примечания

<sup>1</sup> Доклад на международной конференции по проблемам науки, сентябрь 1952 г. Bachelard G. La vocation scientifique et l'âme humaine. — In: L'homme devant la science. Texte des conférences et des entretiens organisés par les Rencontres Internationales de Genève, 1952. Neuchâtel, Éditions de la Baconnière, 1953, p. 11—29.

<sup>2</sup> Искусство поэзии (итал.). — *Прим. перев.*

<sup>3</sup> Scheler M. Wesen und Formen der Sympathie. Darmstadt, 1923, S. 125.

<sup>4</sup> Scheler M. Die Stellung des Menschen im Kosmos. Darmstadt, 1928, S. 46.

<sup>5</sup> Ibid., S. 62.

<sup>6</sup> Гегель Г. В. Ф. Феноменология духа. М., 1959, с. 13.

<sup>7</sup> Быстроумие. — *Прим. перев.*

I

Поэзия — мгновенная метафизика. В коротком стихотворении поэзии надлежит выразить все одновременно — свое видение вселенной и тайн человеческой души, личность и предмет. Следуй она только за временем жизни — она будет мельче, чем жизнь; и только оставив жизнь, только проживая сиюминутную диалектику радости и страдания, поэзия может превзойти жизнь. Следовательно, она воплощение самой одновременности, когда даже разорваннейшее бытие обретает цельность.

Если прочие метафизические опыты обставлены бесконечными предисловиями, то поэзии чужды преамбулы, принципы, методы и доказательства. Она отвергает даже сомнение. Единственная нужда ее — в молчании, в прелюдии тишины. Поэтому она прежде всего стремится к обезоруживанию слов, заставляя тем самым умолкнуть прозу и все то, что хотя бы отдаленно оставляет в душе читателя намек на какую-либо мысль или звук. Из этой пустоты и рождается поэтическое мгновение. Именно для того, чтобы создать мгновение сложное, соединив в нем бесчисленные одновременности, поэт уничтожает простую непрерывность связанного времени.

И получается, что во всяком истинном стихотворении присутствует обездвиженное время, время не-мерное, которое мы бы назвали *вертикальным*, дабы отличить его от времени обычного, текущего горизонтально, как река или ветер. Отсюда и парадокс, требующий четкого определения; время просодии — горизонтально, время поэзии — вертикально. Просодия организует всего-навсего последовательность звучаний, определяет каденции, управляет чувствами и страстями, увы — часто невпопад. Присвоив результат поэтического мгновения, просодия берется благоустроить прозу, изреченную мысль, пережитую любовь, социальную ситуацию — жизнь, текущую, скользящую, линейную, непрерывную. Но просодические правила — всего лишь средства, при-

чем средства старые. Цель — это *вертикальность*, глубина или высота; это остановленное мгновение, в котором одновременности, упорядочиваясь, убеждают, что поэтическое мгновение обладает метафизической перспективой.

Следовательно, поэтическое мгновение непременно сложно: оно волнует, оно доказывает, приглашает, утешает, оно удивительно и интимно. В сущности, это гармоническое соотношение двух противоположностей. В исполненном страсти мгновении всегда присутствует разумное начало; в разумном отрицании всегда есть доля страсти. Последовательные антитезы уже милы сердцу поэта, но для восхищения, для экстаза необходимо, чтобы антитезы ужались до амбивалентности. И тогда поэтическое мгновение возникает... Оно, по меньшей мере, есть осознание амбивалентности. Но оно и нечто большее, ибо речь идет об амбивалентности возбужденной, активной, динамической. Поэтическое мгновение — оценитель или обесцениватель бытия. В поэтическом мгновении бытие восходит и нисходит, не приемля времени мира, которое свело бы амбивалентность к антитезе и одновременное к последовательному.

Эти отношения антитезы и амбивалентности можно легко выверить, воссоединившись с поэтом, который безусловно переживает обе составляющих всякой антитезы одновременно. Отныне в любом стихотворении, во всех тех точках, где человеческое сердце может инвертировать антитезы, мы вольны обнаружить подлинное поэтическое мгновение. Говоря проще, сложенная амбивалентность всегда проявится в своем временном виде: время мужское и мужественное, устремленное вперед и всесокрушающее, и время нежное и покорное, скорбящее и проливающее слезы, сменяются андрогинным, двуполым мгновением. Поэтическая тайна — это андрогиния.

## II

Но связана ли со временем заключенная в мгновении множественность противоречащих друг другу событий? Связана ли со временем вертикальная перспектива, воздвигнувшаяся над поэтическим мгновением? Да, ибо аккумулярованные одновременности суть *упорядоченные* одновременности. Внутренне упорядочивая мгновение, они делают его объемным. Итак, время —

это порядок, и ничто другое. А всякий порядок — время. Следовательно, порядок амбивалентностей в мгновении является временем. И, отвергая время горизонтальное, то есть становление окружающего, становление жизни, становление мира, поэт открывает время вертикальное. Существуют три порядка последовательных опытов, долженствующих развернуть цепь бытия в горизонтальном времени:

— научиться не соотносить собственное время со временем окружающих — разбить социальные рамки времени;

— научиться не соотносить свое собственное время со временем вещей — разбить феноменальные рамки времени;

— научиться — а это тяжелое испытание — не соотносить свое собственное время со временем жизни — не знать, бьется ли сердце, волнует ли радость — разбить витальные рамки времени.

Только так, оставляя периферию жизни, можно достичь автосинхронной референции внутри самого себя. Внезапно вся плоскостная горизонтальность стирается. Время уже не просто течет. Оно бьет ключом.

### III

Некоторые поэты, например Малларме, для того чтобы остановить или, скорее, обрести поэтическое мгновение, грубо расправляются с горизонтальным временем, инвертируя синтаксис, останавливая или смещая последствия поэтического мгновения. Усложненные просодии перегораживают ручей булыжниками, чтобы буруны разбрызгивались летучими образами и в водоворотах разбивались отражения. Читая Малларме, порой испытываешь ощущение времени рекуррентного, покончившего с истекшими мгновениями. И мгновения, которые мы должны были бы прожить, мы проживаем запоздало; чувство тем более странное, что оно не сопровождается ни малейшим сожалением, раскаянием или ностальгией. Это чувство просто-напросто создано *отработанным временем*, умеющим иногда порождать эхо до звука и отречение вместе с признанием.

Иные, более счастливые поэты совершенно естественно улавливают остановленное мгновение. Бодлер, подобно китайцам, видит час в глазу кошки, час бесчувст-

венный, где страсть так полна, что ей даже противно осуществляться: «В глубине ее восхитительных очей я всегда отчетливо различаю час, один и тот же, необъятный, торжественный, великий, как пространство, час, не разделенный на минуты и секунды,— час неподвижный, не отмеченный на циферблате...»<sup>2</sup> У поэтов, которые с такой легкостью реализуют мгновение, стих не разворачивается, но завязывается, выплетается узелок за узелком. Их драма не осуществляется. Их зло — безмятежный цветок...

Достигнув к полуночи полного равновесия, не ожидая уже ничего от дыхания времени, поэт освобождается от бессмысленной жизни; он ощущает абстрактную амбивалентность бытия и небытия. Во тьме он лучше видит свой собственный свет. Уединение приносит ему одинокую мысль, мысль, не содержащую в себе отвлечения, мысль, воспаряющую и обретающую покой в полной экзальтации.

Вертикальное время воспаряет. Но иногда и гибнет. Для того, кто умеет читать «Ворона», полночь уже не пробьет горизонтально. Она остается в душе, кидаясь головой в бездну. Редки те ночи, когда я осмеливаюсь пойти до конца, до двенадцатого удара, до двенадцатой зарубки, до двенадцатого воспоминания... И тогда я возвращаюсь к плоскостному времени; *я собираю себя*, я возвращаюсь к живым, к жизни. Чтобы жить, надо постоянно изменять призракам...

На ось вертикального времени, ведущую вниз, нанизаны самые тягостные страдания, лишенные временной причинности, страдания невыносимые, бесцельно пронизывающие сердце и никогда не стихающие. А на оси вертикального времени, устремленной ввысь, закреплено утешение, лишенное надежды, странное изначальное утешение, утешение без покровителя. Короче, все, что отделяет нас от причины, от вознаграждения, все, что отрицает интимность и само желание, все, что обесценивает одновременно и прошлое и будущее, — сосредоточено в поэтическом мгновении.

Если вам угодно будет изучить маленький фрагмент вертикального времени, взгляните хотя бы в поэтическое мгновение *светлой грусти* (*regret souriant*), в миг, когда ночь засыпает и сгущает сумерки, когда часы едва дышат, когда одиночество уже само по себе сродни угрызениям! Амбивалентные полюса *светлой грусти*

почти соприкасаются. Малейшее колебание взаимозаменяет их. *Светлая грусть*, таким образом, — это явный признак состояния двойственности чувствующего сердца. Хотя очевидно вместе с тем, что она имеет отношение к вертикальному времени, поскольку ни одна из ее сторон не предшествует другой. Чувство здесь обратимо или, точнее, обратимость бытия здесь *сентиментализирована*: светлое чувство грустит, а грусть готова к улыбке и утешению. Ни одно из выраженных времен не является причиной другого, и доказательство этому — трудность выражения их в последовательном, т. е. в горизонтальном, времени. И все же то и другое имеют момент осуществления, что можно постичь лишь на уровне вертикали, только устремляясь вверх и ощущая, как грусть постепенно уходит и душа воспаряет, расставаясь со своими призраками. Именно тогда «зацветает зло». Восприимчивый метафизик отыщет и в *светлой грусти* формальную красоту зла. Именно следование формальной причинности поможет ему понять ценность дематериализации, в которой узнает себя поэтическое мгновение. Еще одно доказательство того, что формальная причинность протекает внутри мгновения, в направлении вертикального времени, а действующая причинность — в жизни, в вещах, горизонтально, группируя мгновения разной интенсивности.

Разумеется, в перспективе мгновения мы можем переживать и более долговременные амбивалентности: «Еще ребенком я ощутил в своем сердце два противоречивых чувства: ужас жизни и восторг жизни»<sup>3</sup>. Миги, в которые подобные чувства удастся испытать *разом*, и останавливают время, ибо испытать их одновременно можно только, если они вызваны завораживающим интересом к жизни. Они выносят бытие за пределы обычного времени. Такая амбивалентность не может быть описана в рамках последовательного времени, как банальный итог радостей и преходящих страданий. Столь сильные, столь фундаментальные противоположности освобождаются от непосредственной метафизики. Их выплеск можно пережить в одно мгновение, во взлетах и падениях, которые подчас исключают друг друга: отвлечение к жизни может роковым образом застичнуть нас в момент наивысшей радости, как и радость — в несчастье. Смена настроений, которым мы подвержены в обычной жизни (в зависимости от смены фаз Луны),

как и противоречивые душевные состояния,— всего лишь пародия на фундаментальную амбивалентность. Только углубленная психология мгновения может представить нам схемы, необходимые для постижения поэтической драмы.

#### IV

И все же поразительно, что лучшим поэтом, тоньше других уловившим решающие моменты бытия, был поэт *соответствий*. Соответствие Бодлера не является, вопреки распространенному мнению, простой транспозицией, задающей код чувственных аналогий. В одном мгновении оно как бы суммирует все осязаемое бытие, когда осязаемые одновременности, объединяющие запахи, цвет и звуки, приводят в действие самые удаленные и самые глубокие одновременности. Именно в таком двуединстве, как день и ночь, обнаруживает себя двойная вечность добра и зла. Понятие «необъятного» применительно к свету и тьме не должно вести нас к пространственному их восприятию. Свет и тьма упоминаются (Бодлером) благодаря их единству, а не протяженности и бесконечности. Тьма не есть пространство. Она — угроза вечности. Тьма и свет суть застывшие мгновения, черные и светлые, веселые и грустные одновременно. Никогда поэтическое мгновение не проявлялось так полно, как в этом стихотворении, где сочетаются необъятность дня и необъятность ночи. Никогда не была так физически ощутима амбивалентность чувств, манихейство принципов.

Размышляя и дальше в этом направлении, мы неожиданно приходим к заключению, что *любая нравственность мгновенна*. Категорический императив морали не связан со временем. Он не содержит ни одной чувственной причины, не ожидает никаких следствий. Он движется прямо, вертикально, во времени формы и личности. Поэт становится естественным проводником метафизика, стремящегося понять могущество мгновенных связей, буйство жертвенности, не поддаваясь на расчленение грубой философской дуалистичности субъекта и объекта, не позволяя остановить себя перед лицом двойственности долга и эгоизма. Поэт одушевляет более тонкую диалектику. Одновременно, в едином мгновении, он открывает общность формы и личности. Он доказывает, что форма есть личность, а личность — форма.



Поэзия становится, следовательно, мгновением формальной причины, мгновением личностной мощи. Она уже не интересуется тем, что дробит и растворяет, — временем, рассеивающим эхо. Она ищет мгновение. Она нуждается только в мгновении. Она творит мгновение. Вне мгновения существуют только проза и песня. И только в вертикальном времени остановленного мгновения поэзия обретает свою особую энергию. Существует чистая энергия чистой поэзии. И она развивается вертикально, во времени формы и личности.

#### Примечания

<sup>1</sup> Bachelard G. Instant poétique et instant métaphysique. — In: Bachelard G. Le droit de rêver. Paris, PUF, 1970, p. 224—232. Впервые опубликовано в: «Message», t. I, cahier 2, 1939.

<sup>2</sup> Baudelaire Ch. Petits poèmes en prose.

<sup>3</sup> Baudelaire Ch. Mon cœur mis à nu.

## I

Сегодняшний взгляд, взгляд художника, придающий каждой вещи свет и сияние, всматривается на каждой из страниц этой книги в самую сокровенную глубину легендарной истории. Эти живые глаза видят самое великое в прошлом: они открывают, они видят, они приковывают и наше внимание к тем, кто был, когда жизнь только начиналась; они как бы оживляют для нас это великое время неподвижности, когда люди рождались и росли словно мощные стволы, время, люди которого из более поздних эпох будут казаться существами сверхчеловеческими. Да, Марк Шагал — это художник, который подобно творцу вселенной, знает, как разместить цвета — красный и охра, темно-синий и нежно-голубой, — являющиеся цветами времен Рая. Шагал читает Библию, и его чтение тут же претворяется в сияние. Под его кистью, под его карандашом Библия становится — естественно и просто — книгой зримых образов, книгой портретов. В этой книге собраны портреты одной из самых великих семей человечества.

Когда я, в одиночестве моего чтения, размышлял над святой книгой, ее голос звучал во мне столь сильно, что за ним я почти не различал конкретного собеседника. Каждый пророк растворялся для меня в своих пророчествах. Теперь же, рассматривая иллюстрации Шагала, я иначе читаю эту древнюю книгу. Я яснее слышу, потому что я яснее вижу, потому что Шагал — ясновидец; он передает говорящий голос.

Говоря откровенно: Шагал просветлил мой слух.

## II

Какая удивительная даже для гениального художника, для творца форм привилегия получить возможность изобразить Рай! Всё является раем для глаза, который умеет видеть, который любит видеть. Шагал любит мир, потому что он умеет в него всматриваться и потому что он научился показывать его другим. Рай —

это мир поразительных красок. Изобрести новый цвет для художника — поистине райское наслаждение! Именно в таком состоянии художник *восстанавливает* (re-garder)<sup>2</sup> то, что он не видит: он творит. У каждого художника свой рай. Тому, кто способен приводить в согласие цвета, по праву открыта гармония мира. Рай — это прежде всего прекрасная картина.

В изначальных грёзах всех мечтателей Рая всё живое на земле облагорожено и умиротворено красотой цвета. Все создания чисты, потому что они красивы; все живут вместе; рыбы плавают в воздухе, крылатый осёл сопровождает птиц, всё сотворенное парит в голубой вселенной. Попробуйте проникнуться грёзой этого зелеёного осла, который мечтает парить в небе, обратившись в голубя и унося в необозримую синь благоухание ландыша, который был сорван на земле.

Итак, важнейшее измерение рая — возвышение. И понадобились бы поэмы, чтобы передать всё это. А между тем один-единственный рисунок Шагала вбирает всё это сразу. Всего одна картина, позволяющая говорить без конца. Цвета становятся словами. Тот, кто любит живопись, прекрасно знает, что живопись — это источник слов, источник поэм. Кто мечтает перед листом изображенного Рая, слышит хвалебную песнь. Сочетание форм и цветов — поистине плодотворный союз. Кисть художника творит мир живых существ подобно деснице Бога. Первые животные из книги Бытия — это слова Словаря, которым Бог научил людей. Но и художнику ведомы импульсы творчества. Мы хорошо чувствуем, как он сопрягает все времена глагола «творить»; он знает, что такое счастье творчества.

И потом, какая радость для нас видеть художника, который творит быстро, ибо Шагал действительно творит быстро. Это большая тайна — уметь творить быстро. Жизнь не ждёт, она не раздумывает. Никаких набросков — всегда озарения. Все существа Шагала — это плод озарений. И в своих космических картинах он остается художником жизненного начала. Его Рай живет. Тысячи колокольчиков звенят в небе от полёта быстроекрылых птиц. Сам воздух у Шагала крылоносен.

### III

И среди этих птиц, в Раю, которые поют до того, как заговорить, появляется человек, человек, сотворенный в

образе мужчины и женщины, как гласит стих книги Бытия (I, 26—28). Грёза об андрогине появляется на многих листах книги. Тела слиты воедино; они первородно едины, прежде чем разделиться. Глубоко задумавшись над этим, Шагал не разделяет мужчину и женщину в час искушения. Ева слегка впереди, но Адам не удерживает ее. У Евы возникают «мысли» о яблоке, а рука Адама рядом, она уже протянута к яблокам. Художник предстает здесь как весьма тонкий психолог их совместного искушения. Когда змей говорит, Адам остаётся чуть поодаль, но он присутствует. Какая психологическая тонкость в передаче насылаемого искушения! Не говорит ли Адам Еве Шагала: «Иди, прекрасная, познай соблазн, только соблазн. Гладь, но не срывай». Или, еще точнее: «Не срывай, только погладь»... В упоеании от того, что он видит, художник сам переживает всё это; он буквально гладит своим взглядом прекрасные плоды мира, но не срывает их с дерева.

Итак, перед нами одно из великих «мгновений» человеческой судьбы. Художник как бы оживляет решающий момент легенды. Его рисунок открыт для любой интерпретации. Слова приходят на уста согласно грёзе на картине. Мы *видим* соблазн, но каждый из нас проговаривает это на свой лад. Есть мечтатели, которые готовы вслушиваться и в обольстительные голоса, чтобы помочь змею. Шагал представил нам в полном смысле слова говорящую сцену. Следуя за его карандашом, все мы так или иначе становимся участниками этой великой драмы искушения.

#### IV

Но женщина сорвала яблоко. И этого оказалось достаточно, чтобы Рай был утрачен. Отныне Бог-творец становится Богом-судьей. На своих картинах Шагал изображает именно эту революцию на уровне Бога и людей. Бог в небе возникает как символ мщенья. Ева и Адам вынуждены бежать при виде поднятого перста разгневанного Бога.

Но обратите внимание на шагаловскую доброту: когда Бог (на одном из цветных листов) проклиная Еву, перед женщиной, подавленной нарушенным обетом, Шагал нарисовал удивленного агнца. Это шагаловское животное, представляющее собой смесь осла и ягнёнка, животное-андрогин, появляется на многих полотнах

Марка Шагала. Некий знак невинного спокойствия зверей — не указывает ли он на драматическую ответственность человека за радости жизни?

Как бы то ни было, перед нами потерянный Рай. И Библия впредь будет говорить только о путях, ожидающих людей. Пророки отныне будут говорить об одной из самых великих судеб человечества: о судьбе древнего Израиля.

## V

История Израиля — это история деяний великих фигур. Время мира запечатлено на их лицах. Труд художника посвящен именно лицам. Марк Шагал показывает нам героев судьбы; тех, кто одним горящим взором поднимает и движет целым народом. Перед нами книга поистине человеческого вдохновения. Поскольку он много рисовал и рисовал «хорошо», Шагал стал психологом: ему удалось наделить пророков индивидуальными чертами.

Но каков был возраст самого Шагала, когда он рисовал пророков? В обычной жизни художник не любит, когда ему напоминают о седьмом десятке. Но с карандашом в руках, когда он один на один с тенями и тайной прошлых, далёких времён, — разве Шагалу нельзя дать и пять тысяч лет? Он живет в ритме тысячелетий. Он ровесник тех, кого созерцает. Он видит Иова. Видит Рахиль! Какими глазами он только не смотрит на свою Рахиль. Что же должно происходить в сердце художника, рисующего тысячелетия, чтобы столько света излучали эти черные линии?

Не листайте торопливо эту книгу. Оставьте ее открытой на любой из ее великих страниц; на странице, которая вам «что-то говорит». И вас захватят эти великие грёзы времени, и вы познаете мечту тысячелетий. Шагал и вас научит возрасту; он приучит вас к мысли, что и вы можете иметь пять или шесть тысяч лет. Не с помощью цифр и не тогда, когда мы движемся по вытянутой в линию истории, мы можем проникнуть в мрак тысячелетий. Нет, нужно много мечтать, осознав, что и жизнь — это мечта, чтобы то, о чем мы мечтаем, оказалось за пределами того, что мы прожили и что является подлинным, живым — вот оно у нас перед глазами во всей своей правдивости. Собственно, я так и мечтаю пе-

ред некоторыми листами Шагала и не могу иногда понять, в какой стране я нахожусь и на какую глубину времени погребен. Да и какое мне дело до истории, если прошлое — вот оно, передо мной, потому что прошлое хотя и не является моим, укоренилось только что в моей душе и порождает во мне бесконечные грёзы. Прошное Библии — это история совести. Глубина времени удваивается здесь глубиной моральных ценностей. Ученые-палеонтологи говорят нам о совершенно другой истории. У них в руках цифры, соответствующие разработанному ими точному календарю жизни когда-то существовавших ископаемых; они говорят нам о человеке четвертичного периода. Я хорошо представляю себе это существо в звериной шкуре, пожирающее сырое мясо. Я могу вообразить всё это, но я не могу не мечтать. А для того, чтобы начать мечтать, нужно стать человеком. Нужно быть предком, увидеть себя в перспективе предков, постепенно перемещая фигуры, которые гнездятся в нашей памяти. Все лица, представленные в книге Шагала, — характерны. И когда мы рассматриваем их, нас захватывает великая мечта о нравственности.

И если нас посещает эта мечта, мы оказываемся вне истории, мы выходим из границ психологии. Существа, изображенные Шагалом, являются моральными существами, это образцы моральной жизни. Обстоятельства, складывающиеся вокруг них, отнюдь не нарушают центрального образа. Моральная судьба человека находит здесь великих инициаторов. Подле них и мы получаем заряд судьбоносной энергии, с ними мы можем смелее принять нашу собственную судьбу. Мечты незапамятных времен производят на нас впечатление постоянства. Эти предки нравственности продолжают жить и в нас. Время не пошатнуло их. Они как бы застыли в своем величии. Легкие волны времени успокаиваются вокруг наших воспоминаний о предках моральной жизни. Время, в меру укорененности моральной жизни, устает в глубинах наших душ. В Библии мы открываем историю вечности. Очень часто, когда я размышлял над Пророком Шагалом, мне на уста приходил стих Рембо:

Вновь найдена она!  
Что? Вечность!

Но чтобы действительно почувствовать всё богатство грёз, навеваемых иллюстрированным произведением, чтобы порвать с нитью истории, которая дает нам больше мыслей, чем образов, я думаю, нужно быть более рискованным, что ли, и не заботиться о порядке нумерации страниц. Именно таким образом я и организовал свое удовольствие.

Итак, прежде чем приблизиться к пророкам, я хотел бы разделить восхищение Шагала, когда он рисует женщин Библии. Сила женской души на страницах Библии предстает, безусловно, на фоне мужской души пророков. Стоит лишь нам почувствовать женскую твердость, как только мы ощутим судьбоносное действие женщины — сильные и нежные фигуры выйдут из тьмы. Какая радость для меня видеть, как появляются вживе имена, которые для старого французского школьника были пристанищем грёз. Я очень быстро листал эту книгу, пока не пришел к страницам, на которых изображена история заснувшего Вооза. И я увидел Руфь более простую и более истинную, чем когда-либо себе представлял. Если можно так выразиться, я наслаждался в этой связи своеобразным синтезом Виктора Гюго и Марка Шагала. Я поместил собирательницу колосьев на самую вершину моей грёзы о жатве. В наши времена жнеек и сноповязалок мы утратили смысл колоса. Но с Шагалом мы вновь вспоминаем внезапно, что нужно много потерянных колосьев, чтобы появился один сноп, и что добрая собирательница колосьев может стать и в своем долготерпении превратиться в супругу Господа бескрайних владений. Художник, как и поэт, возвращает нас к величию истоков. Мы входим в царство простоты. Эта прямая женщина со снопом, который удивительно ловко устроился у нее на голове, не является ли она (вне всяких аллегорий) божеством колоса, супругой, обещанной человеку, который выращивает хлеб?

Женщины, которых рисует Шагал, в высшей степени индивидуализированы. Я мог бы привести много примеров их высокого характера. Вспомните внимательно в Моисея и его жену Сефору. Мы чувствуем, что она почти кокетка, эта Сефора. Кокетка перед Моисеем — какая смелость! Сцена настолько странная, что несмотря

на то, что я очень прислушиваюсь, я не могу услышать ни одного слова из уст пророка.

Как бы то ни было, женщины Шагала знают себя увиденными. Они слушают взгляды мужчин. Взгляд, так же как и слово, обязывает их принимать решения. Он толкает их на то, чтобы они следовали судьбе Израиля. Посмотрите на листы, которые посвящены Есфире. Мардохей дважды смотрит на нее. Сначала он смотрит на нее, как будто она является каким-то облачным видением, видением, сошедшим с небес. Затем, когда она становится рядом с ним, Мардохей ясно, с живым взором закликает сомневающуюся: «Дотронься до скипетра царя, и ты спасешь твой народ». Есфирь здесь, она стоит неподвижно, она бледна, она колеблется. И наконец, она выполняет высший акт женского героизма. Она поднимается, как поднимаются на голгофу по ступеням трона. Из этой драмы Расин создал трагедию. Шagal же изображает эту трагедию на трех листах. И нам, мечтателям, остается лишь *говорить* об этих листах-рисунках, об этой поразительной силе искусства, способного улавливать решающие мгновения жизни, мгновения, когда слагается судьба. Для себя я открыл здесь великого художника, который может быть гипнотизёром. Взгляд Мардохея меня гипнотизирует. Трагедия, нарисованная Шагалом, является трагедией взгляда. Если бы у Мардохея не был такой черный глаз, история мира изменилась.

А вот другая драма женской жизни, более простая, более обычная. Рисунок ее оттеняет; он ее подчеркивает. Когда Сарра гонит прочь Агарь, художник показывает нам прежде всего предельную ярость законной жены и скорбь служанки, соблазненной хозяином. Но от листа к листу создается впечатление, что беглянка как бы вырастает у нас на глазах. Она уносит в пустыню самое великое сокровище: дитя Авраама. Она удивительно прекрасна — эта страница, где в тиши одиночества покинутая Агарь ласкает своего сына. Измаила! Не слышит ли она, как эхо, слова, которые Господь сказал Аврааму: «Не огорчайся ради отрока и рабыни твоей... И от сына рабыни я произведу народ, потому что он семя твое» (Бытие, XXI, 12—13). Разве старший сын всех женщин Библии не держит судьбу целого народа? Разве не мечтают все женщины Библии о вечности, которую сын дает их существованию? Судьба,



связанная с существованием сына, есть высшее утешение для страдающей женщины. Шагал сказал всё это на двух страницах. После страницы размышлений, совершенно черной страницы, где Агарь ласкает Измаила, появляется совершенно белая страница, где Агарь слышит утешение небесного ангела. Рабыня тоже имеет право на потомство. Господь охраняет всех взрослых сынов Израиля.

Та же драма судьбы народа начинается вновь, когда Иаков должен выбрать одну из двух дочерей Лавана, старшая из которых звалась Лия, а младшая — Рахиль.

«Лия была слаба глазами, а Рахиль была красива станом и красива лицом» (Бытие, XXIX, 16, 17).

Один из рисунков Шагала показывает нам Рахиль, которая принимает Иакова. Взгляд говорит всё. Как она смотрит на Иакова!

В те счастливые времена красивые женщины имели красивых рабынь. Шагал знает это: целая серия рисунков рассказывает об этом расцвете женской силы. Когда того требует судьба, рабыни приходят на помощь бесплодным женам. Лия и Рахиль тоже отдают своих рабынь Иакову. Иаков женится на Лие и на Рахиль. Шагал предлагает нам только решающие сцены этой весьма туманной истории. Но он заставляет нас понять, что слава женщины начинается тогда, когда она приносит сына Иакову, когда она служит судьбе Израиля.

Во времена Иуды слава иметь сына делает бессмертным имя. Имена библейских женщин не эфемерны. Рисунки, с которыми связано имя Рахиль, незабываемы. Шагал иллюстрирует достоинства дочери Лавана и дает ей изначальное имя. Он показывает нам как бы саму сущность имени, которая возникает в момент наименования. Я рассматриваю его альбом как альбом имен. Когда мы читаем текст священной книги, имена зачастую предстают перед нами как нагромождение слогов. Считается, что знать кого-то можно лишь повторяя его имя. Нас захватывает великая мечта звучности. Для мечтателя слов имя Рахиль — это женское имя во всем блеске.

Рахиль! Рахиль, какое счастье слышать это! А Шагал доставляет нам счастье это увидеть. Художник создает из великих имен поистине живые существа.

Но если я растворюсь в волнах женственности, которые исходят от всех женщин, нарисованных Шагалом,

я забуду о пророках. Я хочу перейти сейчас и как можно внимательнее рассмотреть (с помощью Шагала) великие лики пророчества.

## VII

На сей раз я пробегаю страницы, не обращая уже никакого внимания на нумерацию, и рвусь к этим лицам. Кто может устоять перед соблазном узнать, ощутимо узнать, как художник видит Иова, Даниила, Иону?

Первая страница об Иове — это страница о нищете. Но в своей нищете менее всего он одинок. Рассматривая человека, пребывающего в нищете, мне кажется, что моя жалость как бы засыпает. Я приобщаюсь к несчастью.

Как болезненна для меня следующая страница, где сатана начинает искушать несчастного человека! Этот радостный сатана, сатана с брюшком, сатана с современным лицом на какое-то мгновение заставляет меня рассмеяться. И вдруг я укоряю себя за то, что рассмеялся. На этой странице художник диалектировал иронию. Есть ли это игра или это жестокость? Достаточно ли умен сатана для того, чтобы ожидать, что пророк впадет в соблазн?

Но Иов непреклонен. Он спокоен, задумчив и сосредоточен в своей нищете. Когда он просит о чем-то, он выступает учителем мягкой мольбы, без требовательной навязчивости. Художник, который иллюстрирует книгу Иова, заставляет нас глубоко пережить это мгновение мягкого смирения.

В контрасте со страницами, на которых изображен Иов с его ненасилием, находится черный лик Екклесиаста. Страница совершенно шагаловская. Птица Шагала предстает здесь в виде небесного тела, которое похоже на полнеющую луну. Может быть, Он несет нам скрижали? Профиль пророка напоминает о скорби его легендарных слов.

## VIII

Но перевернем страницу, чтобы услышать вновь Песнь песней. Шагал разворачивает перед нами картину жизни, как она есть, украшением которой являются женщины. Его листы для меня — это мир всерастворяющей женственности. Появление женщины — неизбежно, это судьба мира. Не рождается ли женщина из этих

шорохов ветра в ветвях деревьев? Не белая ли, дородная женщина видится мне на ветвях огромной пальмы? Чудится, будто прозвучали мгновения Рая. И при этом звуке вновь обретенного счастья Шагал рисует прелестные сплетенные тела, головы девушек, покрытые венками; удивительно гармоничные белые тела освещают вечернее небо, они живут в экстазе полета вместе с птицами счастья.

## IX

Как бы очнувшись от переполнявшей его радости, испытанной во время иллюстрирования Песни песней, Шагал переходит затем к изображению кошмара Валтасара.

Пир закончен. Всё выпито из священных чаш, украденных «из дома Божия в Иерусалиме». И когда святотатство свершилось, «персты руки человеческой» начертали на стене: *мене, мене, текел упарсин*. Потом Даниил объяснит чудо. Но именно об этом мгновении ужаса и хотел рассказать Шагал. Он наполнил ужасом даже пальцы царя Вавилона. Ощущение такое, что тело Валтасара содрогается. И не говорится ли в Священном писании, что колени царя «стали биться одно о другое». Весь лик Валтасара несет на себе печать психологического катаклизма. Властелин мира раздавлен предначертанным. Вещие слова вводят в действие все силы вселенной, не находящиеся под контролем, и давят на человеческое сердце. Слова, написанные на стене, потрясают историю. На двух страницах Шагал напоминает нам о перевороте в судьбе Израиля.

## X

Но я плохо представляю все эти несчастья царя. Увлечшись своим читательским делом, я весь дрожу от нетерпения в предвкушении того, что сейчас мне удастся добраться до самых потайных уголков моих мечтаний. Сколько раз с тех пор, как книга Шагала появилась в моей комнате, напоминающей маленького кита, комнате, все углы которой забиты книгами, я вновь и вновь питал свое воображение образами Ионы!

Шагал не хитрит с легендой. Рыба здесь, возможно, меньше, чем пророк, может быть, она уже переваривает потерпевшего крушение! Этого требуют мечты на уровне невозможного и диалектики содержащего и

содержимого. В самом деле, разве море не является гигантской рыбой? Иона действительно оказывается в пучине моря. Мир воды, как после первого потопа, поглотил пророка: «Объяли меня воды до души моей, бездна заключила меня; морскою травой обвита была голова моя» (Книга Ионы, II, 6). Но из глубин этой морской пучины, из глубин этой живой могилы, которой является всё поглощающая рыба, Иона молит Господа. И оказывается, что чрево кита — это молельня.

Наступает момент, когда Иона оставляет мир ракушек и попадает на песчаный берег. Он вновь обретает людей. Начинается судьба пророка, и Шагал показывает его нам бегущим в Ниневию, куда он несет слово Бога.

Перечитав четыре главы Библии<sup>3</sup>, чтобы лучше понять рисунки Шагала, я вновь возвращаюсь к созерцанию лика Ионы. Я не знаю, отложились ли черты случившейся трагедии на его лице. Но его лицо говорит, оно смотрит на меня. Для меня это одно из самых великих изображений в этой книге. Но и другие лики притягивают меня! Я перехожу без конца от Ионы к Даниилу, от Даниила к Ионе. Голова Даниила на подушке, он только что проснулся, расстался с грёзами своих снов. Может быть, Иона тоже вышел из какого-то удивительного сна? Разве и нас не захватывают сны? Разве рисунок великого художника не пробуждает и в нас воспоминание о тайне ночи, что породила самые древние легенды? Мы входим здесь уже в запредельную область художественного. Мы начинаем улыбаться, когда видим голову Ионы в пасти рыбы, но затем вдруг, вспоминая о снах, перестаем улыбаться. Всё вдруг становится важным, всё становится истинным. Ночь настигает нас во сне, ночь — это океан спящих вод. Но когда забрезжит утро в нашей душе, мы прекрасно понимаем, что спасены, что мы тоже не утонем.

## XI

И так, предаваясь своим мечтам и перелистывая свободно, страницу за страницей, книгу Шагала, я неожиданно останавливался на рисунках, которые пробуждали во мне воспоминания о давно прочитанном. Все мы так или иначе, представляем собой некий потаенный музей, где хранится память о великих событиях прошлого, и самой привлекательной чертой альбома Шагала

является то, что он также очень быстро становится альбомом воспоминаний.

Но у этого альбома есть и еще одно достоинство. Эта книга заставляет нас вновь открыть Библию, и открыть ее на тех страницах, с богатством которых мы не были знакомы. Не стесняясь, я могу сказать сейчас, как вместе с Шагалом отправился на открытие моих забытых пророков.

Их фигуры возникают теперь передо мной в совершенно новом свете; так лишний раз я познал глубину моего невежества. Я вижу их до того, как начинаю слышать, и я обращаюсь к священной книге, чтобы узнать, что они сказали.

Вот — Неемия, пророк, который молит денно и ночью Бога, чтобы получить от царя разрешение на восстановление Иерусалима. Пламя еще шевелится, оно только что пожрало Город. И Неемия плачет и молится, веки его дрожат, уста сжаты. Шагал рисует облик отчаяния.

Вот — Иоиль. Три разные фигуры понадобились здесь художнику для того, чтобы показать пророка, призывающего к раскаянию, и пророка, обещающего прощение. Из-за содеянного людьми греха урожай зерна поражен ядом. Пусть услышат призывы пророка, и тогда весь мир будет излечен от язв. Птицы заполняют небо; птица Шагала несет в своем клюве цветы мира. На втором листе эта птица является провозвестником ангела, который появляется в небе на третьем рисунке.

Вот — Амос, пастух-пророк, *пророк, который действует*: «И пошлю огонь на дом Азаила, и пожрет он чертоги Венадада» (Книга Амоса, I, 4).

Дворец горит. Шагал рисует Амоса на фоне пожара. И в этом горящем мире я ищу хоть какой-нибудь мирный уголок. Я вижу: хлев не тронут огнем. И я нахожу там мужчину и женщину, которые спокойно спят. Овцы также спят в мире. Пастух-пророк хорошо знает, что они оберегают людей во время несчастий войны.

Какое удивительное впечатление я получаю, когда начинаю думать о незначительной детали в этой грандиозной сцене! Мне кажется, я постигаю самую суть психологии творца. Когда всё гибнет в пламени пожара, Шагал неожиданно решает, что что-то должно обязательно остаться живым, что два любящих существа

должны спать спокойно в темном углу его картины. Отблески всепожирающего пожара подобны солнцу. Но в тени обычное человеческое счастье есть само по себе маленький огонек.

Оказывается, шагаловская чернота населена, она обитаема.

## XII

Книга Шагала заканчивается иллюстрацией видений Захарии. Эти видения возвещают и для Иерусалима, и для Сиона окончание времен испытания. Семисвечник, свет Храма, освещает всю вселенную. В этом вселенском свете ангел небесный говорит с пророком, он ведёт пророка. Красный, огромный конь, о котором говорится в священной книге, пересекает небо сновидений. Открываются дороги, которые ведут на небосвод. Для человека также есть дороги, ведущие на небо.

Теперь мы понимаем, почему мы всегда встречаем на картинах Марка Шагала барашков и ослов — этих добрых друзей человека, которые пасутся на облачных горах, что намного выше земных гор. Вся вселенная: животные, люди и вещи имеют для Шагала одну судьбу — вознесение. И художник призывает нас к этому счастливому восхождению. Когда мы рассматриваем этих путешественников неба, этих неожиданных путешественников, которых мы считали живущими только на земле, мы сами становимся легче. Мне кажется, что мы дотронулись здесь до какого-то потайного смысла всего творчества художника: Марк Шагал рисует слишком хорошо, чтобы быть пессимистом. Он верит своему карандашу, он верит своей кисти, поскольку знает, что мир прекрасен. Мир достоин того, чтобы быть нарисованным. И он правильно делает; нам действительно хорошо в мире, который прекрасен. Ведь радость рисования есть радость жизни. Вселенная — рисунки Шагала доказывают нам это, — несмотря на все невзгоды, полна счастья и предопределена к счастью. Человек должен вернуть себе Рай.

## XIII

Выбрав свой маршрут чтения среди многих других возможных вариантов, я, естественно, не мог рассказать здесь обо всех богатствах работы Шагала. Потре-

бовалась бы целая книга, чтобы прокомментировать такую работу. Являясь рабом собственного вкуса, я остановился прежде всего на том, что мне нравится самому, хотя следовало бы, конечно, сказать при этом и о личных предпочтениях художника. Но все невозможно охватить. Тем более, что сам художник не обязан, разумеется, раскрывать нам причину своего выбора. Однако, встречаясь с таким изобилием, с таким богатством иллюстративного материала, невольно сталкиваешься с проблемой философии иллюстрации. Для того чтобы адекватно понять эту проблему, нужно пережить одиночество художника, сидящего перед белой страницей. Это великое одиночество, поскольку ничто не помогает ему в его стремлении вывести из тьмы истории и высветлить лица исчезнувших жизней. Здесь ничего нельзя скопировать. Всё надлежит создать самому.

Насколько это трудная задача — нарисовать пророков, придав каждому из них собственное выражение, воссоздать лик каждого из них. У пророков Шагала есть, однако, одна общая черта: все они шагаловские пророки. На каждом из них печать их творца. Для философа, занимающегося образами, любая страница этой книги — документ, по которому он может изучать работу творческого воображения.

#### Примечания

<sup>1</sup> Bachelard G. Introduction à la Bible de Chagal. — In: Bachelard G. Le droit de rêver. Paris, 1970, p. 14—31. Первая публикация — *Revue Verve*, vol. X, № 37—38, 1960.

<sup>2</sup> Г. Башляр выделяет здесь слово «regarder», которое при смысловом анализе обнаруживает скрытый в нем корень «gard», связанный с глаголом «garder» — хранить. Следовательно, с приставкой «ге» это слово означает повторное действие, восстановление. — *Прим. перев.*

<sup>3</sup> Автор имеет в виду 4 главы, из которых состоит Книга Ионы. — *Прим. перев.*

Абель Н. Г. 155  
 Адамар Ж. 103  
 Амелен О. 273, 274  
 Ампер А. М. 342  
 Аннекен А. 204  
 Анри В. 80, 157  
 Аристотель 17, 30, 250  
 Архимед 91, 316

Байер И. 315  
 Бальмер И. 134, 137, 138  
 Барбарэн П.-Ж. 44, 156  
 Бауэр Г. 300  
 Башляр Г. 7, 11—27, 155, 156,  
 158, 281, 284, 299—310, 314—  
 317, 319—324, 327, 346, 354,  
 368  
 Бельтрами Э. 44  
 Бенда Ж. 322, 324  
 Бенезе Ж. 290—301  
 Бергман Х. 112, 157  
 Бергсон А. 13, 341, 342  
 Беркли Дж. 13, 73  
 Бертло М. 295  
 Блэккет П. М. С. 188  
 Блок Л. 137, 140, 158  
 Блок Э. 111, 157  
 Бодлер Ш. 353, 354  
 Бозе Ш. 111, 235  
 Болль М. 63, 119, 158, 204  
 Бор Н. 22, 33, 63, 116, 137,  
 138, 276, 277  
 Борн М. 7, 8  
 Бофре А. 305—308  
 Боян Я. 45  
 Брак Ж. 325, 326  
 Брейе Э. 284, 298, 308, 309, 312,  
 315, 319, 322, 324  
 Бриллюэн Л. 262  
 Бройль Л. де 7—9, 88, 90, 93,  
 123, 126, 129, 153, 155, 157,  
 158, 232, 235, 281, 282, 291,  
 305, 336  
 Брэгг У. Г. 149  
 Брюнсвик Л. 59, 73, 156, 322  
 Булиган Ж. 245, 315, 316  
 Буль А. 156, 238, 240—245  
 Бути Э. 28, 156

Бэкон Ф. 17, 30, 125  
 Бялобжецкий К. 273, 283

Валери П. 266, 309, 327, 343  
 Валь Ж. 223, 275, 283  
 Витгенштейн Л. 10  
 Вольф Э. 313  
 Вюрц Ш. А. 71

Галилей Г. 64, 65, 316, 321, 324  
 Галуа Э. 155  
 Гамильтон У. Р. 181  
 Гаусс К. Ф. 54  
 Гегель Г. В. Ф. 13, 16, 337,  
 347  
 Гейзенберг В. 7, 59, 60, 69, 88,  
 89, 92, 94, 96, 114—117, 153,  
 154, 157, 158, 236, 244, 245,  
 250, 257, 262, 264, 265, 336  
 Гейне Г. 23  
 Гей-Люссак Ж. Л. 294  
 Гейтлер В. 144  
 Гердер И. Г. 335  
 Герц Г. Р. 22  
 Гете И. В. 338  
 Гильберт Д. 48  
 Гонсет Ф. 55, 56, 156, 199, 246,  
 248, 282  
 Гюго В. 360  
 Гюйгенс Х. 92

Дагерр Л. Ж. М. 330  
 Д'Аламбер Ж. Л. 42, 100  
 Дарвин К. Дж. 94, 157  
 Дебай П. И. В. 149  
 Декарт Р. 126—129, 131, 132,  
 143, 146—148, 174, 307, 316,  
 317, 343  
 Дегуш Ж.-Л. 230, 231, 235,  
 276—280, 283  
 Джемс У. 28, 290  
 Джинс Дж. Х. 157  
 Дирак П. 20, 116, 174, 184—  
 186, 188, 193, 231, 336  
 Дэроу К. 63, 64, 156  
 Дюгем П. 282  
 Дюкло Ж. 228



Дюпреель Э. 124, 131, 133,  
158, 179

Евклид 42—44, 46—48, 54, 55,  
58, 126, 250

Жане П. 78, 178

Жювэ Г. 48, 51—53, 152, 154,  
156, 302, 305, 306

Зееман П. 140, 339

Инфельд Л. 234, 282

Иордан П. 116

Иованович Д. 91, 157

Кабрера Б. 142, 145, 158

Кайуа Р. 206, 286

Кант И. 169, 174, 181, 205—  
207, 247, 248, 250, 282, 308

Кармайкл П. А. 109, 157

Картан Э. 103, 120, 157, 158

Кельвин У. 110, 178

Кендиг М. 269

Кеплер И. 79

Клейн Ф. 46

Кожибский А. Х. 209, 265—  
271, 282, 283

Комптон А. Х. 81, 95, 152, 339

Конт О. 209, 229

Коппель И. 91, 157

Кришнан К. 157

Кэмпбелл Н. Р. 112, 158

Кюри П. 53

Лавуазье А. Л. 73, 215, 216, 223

Лагерр Э. 145

Лагранж Ж. Л. 181

Лаланд А. 35, 312

Ламартин А. 333

Ламберт И. Г. 42, 43, 45

Ландсберг Г. С. 157

Ланжевен П. 10, 66, 119, 120,  
262

Лапорт Ж. де 307

Латур дю Пен П. 339

Лауэ М. Ф. Т. 149

Ле Сенн Р. 307

Лейбниц Г. В. 90, 174, 258,  
308

Леконт дю Ной П. 282

Ленин В. И. 8, 10—11

Лескюр Ж. 327

Лёнобль Р. П. 316, 319

Лобачевский Н. И. 45—48, 54,  
58, 156

Лондон Ф. 144

Лоренц Г. 9, 55, 56

Льюис Дж. Н. 259, 282

Люпаско Ст. 274, 299, 309,  
310, 312

Майкельсон А. А. 34

Максвелл Дж. К. 110

Макиавелли Н. 26

Малларме С. 68, 156, 350

Мандельштам Л. И. 157

Маргенау Г. 96, 111

Маркотт М. 294

Маркс К. 7, 14

Матисс Ж. 211

Матьё М. 203, 281

Мейерсон Э. 13, 53, 120—123,  
153, 156, 158, 159, 211, 331

Менделеев Д. И. 84, 139, 205,  
206

Метц М. 158

Мецгер Х. 79, 156

Мизес Р. фон 107, 157

Миллекен Р. Э., 76, 77, 158

Милль Дж. Ст. 125

Минковский Г. 313

Мондо А. 327

Мопертюи П. Л. М. 60, 61,  
101, 157, 336

Ницше Ф. 32, 196

Новалис 275, 283

Нуайи Л. де 228

Ньютон И. 22, 34, 57, 58, 61,  
67, 79, 95, 119, 157, 179—181

Оже П. 339

67, 79, 95, 119, 157, 179—181

Оствальд В. Ф. 72

Паули В. 84, 85, 116, 141, 185,  
336

Пеано Дж. 50, 51, 283

Пембертон 100

Перрен Ж. 83, 122, 124, 157,

Пиаже Ж. 334

Пирсон К. 73

Платон 174

Планк М. 9, 119, 265, 275

Понж Ф. 327

Понселе Ж. В. 146

Птолемей К. 320, 321

Пуанкаре А. 41, 46, 50, 53, 54,  
110, 145, 146, 157, 158, 278,  
283

Пуассон С. Д. 181

Райзер А. Л. 156, 252—256,  
260—262, 282

Раман Ч. В. 80, 81, 157, 275  
 Расин Ж. 361  
 Рей А. 109  
 Реймон М. 337  
 Рембо Ж.-А. 359  
 Рено П. 215, 219, 222, 224,  
 227—230, 282  
 Ренувье Ш. 37, 38, 122, 156  
 Рейхенбах Г. 113, 114, 152,  
 158—159  
 Рихман Г. В. 329  
 Розье П. де 330  
 Ромэн Ж. 189, 281  
 Руддик Ч. Т. 118, 158  
 Рэлей П. де 330  
 Рюйе Р. 119

Саккери Дж. Дж. 42  
 Скапен 73  
 Соломон Ж. 116  
 Солье Р. 327  
 Сурьо Э. 306

Тауринус Ф. 42—44  
 Тибо Ж. 158  
 Тилли Ж. М. де 42, 77  
 Тиндаль Дж. 79, 80, 121, 157  
 Томсон Д. П. 150  
 Трийя Ж. 149, 150, 158

Уайтхед А. Н. 70, 156, 223, 335  
 Ульмо Ж. 301, 303, 304, 306  
 Урбэн Ж. 124, 125  
 Уэль Ж.-П. Л. Л. 47

Файхингер Х. 156  
 Фарадей М. 342  
 Феврие П. 262—265  
 Фейерабенд П. 9

Ферми Э. 85, 111, 235  
 Флур Р. 327  
 Франк Дж. 319  
 Франклин П. 329  
 Френель О. О. Ж. 93  
 Фреше М. 319—323  
 Фрост В. 133, 158  
 Фулье А. Ж. Э. 154

Хайссински М. 157, 159  
 Холстед 42

Цара Т. 327

Чейн Б. 79

Шагал М. 355—368  
 Шампетье Ж. 225, 282  
 Шасль 146  
 Шелер М. 13, 329—333, 347  
 Шлик М. 71, 156  
 Шопенгауэр А. 249, 251  
 Шрёдингер Э. 68, 263—265, 336

Эддингтон А. С. 120, 276, 283  
 Эдисон Т. А. 331—333  
 Эйлер Л. 249, 282  
 Эйнштейн А. 8, 9, 33, 34, 57,  
 58, 60, 67, 77, 111, 119, 154—  
 155, 234, 235, 275, 282, 290,  
 312, 319  
 Энрикес Ф. 62, 156  
 Эрмит Ш. 155  
 Эрэнг Ж. 155, 159  
 Эстев К.-Л. 283

Якоби К. Г. Я. 155

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Агностицизм 18  
 Аксиоматика 48, 50—53, 56, 66,  
 91, 296  
 Анализ 14, 52, 59, 70, 92, 94,  
 95, 126, 134, 136, 138, 163,  
 165, 166, 170, 179, 194, 247,  
 267  
     абсолютный 126  
     «герменевтический» 26  
     гносеологический 6  
     метафизический 104  
     мнимый 71

операционный 227  
 причинный 108  
 психологический 99  
 рационалистической актив-  
 ности 23  
 рациональный 210  
 ретроспективный 10  
 социологический 6  
 статический 118  
 философский (спектраль-  
 ный) 196

- философский (традиционный) 6, 12  
 Анимизм 172, 174, 176, 177  
 Архитектоника разума 42  
 Атомизм 38, 55, 71, 214  
     античный 73  
     реалистичный 70  
 Бытие 39, 40, 43, 76, 77, 112, 180, 213  
 Вероятность 98, 112, 113  
 Волна 88, 92—94, 96—98  
 Вселенная 103, 104  
 Гильбертовский номинализм 50  
 Гипотеза как синтез 31  
 Гносеология 6, 7, 20, 22  
 Гравюра 325, 324  
 Дедукция 45, 46, 62, 125  
 Действительность 31, 67, 89  
     непосредственная 31, 162  
     привычная 187  
 Детерминизм 98—104, 106—110, 114  
     математический 103  
     метафизический 105  
     механический 105  
     научный 105, 114  
     негативный 105, 107  
     позитивный 106  
     топологический 108, 112  
     физический 103, 105, 114  
     химический 105  
 Деятельность 6, 32, 132  
     диалектическая 236  
     научная 29, 37, 150, 170  
     ноуменальная 69  
     позитивная 168  
     человеческая 7  
     экономическая 5  
 Диалектика 14, 26, 37—39, 41, 42, 45, 46, 91, 96, 121, 123, 130, 135, 162, 173, 174, 176, 189, 199, 201, 207, 210, 248, 259—261, 321  
     активной рационализации 140  
     априорная 273  
     внешняя 184, 186  
     гегелевская 273  
     геометрического мышления 47  
     духовная 197  
     евклидова и неевклидова подхода (старая) 56  
     историческая 151  
     Лобачевского 46  
     материалистическая 10  
     научная 261  
     научного духа 46  
     новая 223, 232  
     онтологическая 74  
     природы 10  
     простого и полного 133  
     философская 273  
     формы и содержания 50  
     энергии 188  
 Диалектический сюррационализм 184, 189  
 Диалектическое взаимодействие разума и опыта 52  
 Дуализм 31, 163, 227, 268  
     волн и частиц 88  
     декартовский 70  
     метафизический 104  
 Дух 165, 274, 279  
     активный 35, 56  
     «армейский» (научный) 132  
     донаучный 202—204  
     конституированный 164  
     научный 27, 30, 32, 33, 37, 64, 65, 69, 105, 120, 123, 124, 151, 160, 161, 164, 189, 197, 202, 204, 217, новый (научный) 152, 160, 186, 202  
     прежний (научный) 261  
     упрощения 102  
     философский 173  
     человеческий 200  
     «штатский» (научный) 132  
 Живопись 325  
 Идеализм 12, 13, 15, 19, 186  
 Излучение 70, 72  
 Иммобилизм мысли 12, 13  
 Индетерминизм 99, 108—110, 112, 114  
 Интергуманизм 344  
 Интеррационализм 344  
 Иррационализм 16, 165, 196  
 Иррациональность реального 139  
 Искусство 325, 324  
 Истина 124, 165  
     абсолютная 20  
     двойная 58  
     исходная 161  
     научная 36, 42, 43, 45

- рациональная 52  
 философская 172
- Каузализм 104
- Квантовая механика 317—318, 319, 323
- Конвенционализм 15, 50  
 математический 46
- Логика 170, 247  
 Аристотеля (аристотелевская) 250, 252, 253, 255, 260, 265  
 неаристотелевская 247, 254, 266  
 общая 248  
 прикладная 247, 248  
 традиционная 260  
 трансцендентальная 247, 248  
 Феврие П. (неаристотелевская) 263
- Материал (в искусстве) 325—327
- Материализм 12—14, 70, 77, 169  
 абсолютный 16  
 диалектический 10, 11, 14, 23  
 расширенный 72
- Материя 60, 67, 70—73, 75, 77, 78, 82, 86, 128, 209
- Метафизика 16, 21, 29, 30, 39, 71, 74, 81, 86, 87, 109, 112, 133, 163, 168, 169, 176, 182, 202, 228  
 Канта 250  
 мгновенная 352  
 новая 223  
 реалистская 142, 144  
 субстанции 147
- Метафизическая функция реального — 50
- Метахимия 201, 202
- Методологическая позиция  
 идеализм 11  
 неопозитивизм 10  
 позитивизм 11  
 релятивизм 11  
 эмпиризм 11
- Методология 7, 9—11, 14, 15, 20, 124  
 науки 10  
 новая 10  
 позитивистская 10
- Механицизм 102, 128
- Мир 33, 35, 125  
 материи 145  
 научный 36  
 объективный 128
- Мышление 18, 28, 32, 42, 50, 60, 94, 105, 131, 152, 171, 174, 189, 220, 249, 262, 277, 297  
 абстрактное 53  
 активно исследующее 19  
 асинтаксичное 130  
 геометрическое 41, 49, 51  
 декартовское (объективное) 125  
 евклидово 130  
 индуктивное 153  
 картезианское 129, 132  
 логическое 125  
 математическое 31, 50, 146  
 методологическое 9  
 научное 11, 17, 24, 25, 36, 57, 66, 69, 108, 110, 124, 164, 167, 173, 189  
 неевклидово 44  
 ньютоновское 69  
 ньютоновское 65, 69  
 объективное 126  
 политическое 11  
 реалистское 87, 211  
 релятивистское 58, 66  
 теоретическо-философское 6  
 устное 117  
 формальное 66  
 формально-логическое 265  
 фундаментальное 125  
 человеческое 55, 122  
 экспериментирующее 123
- Наука — по всей книге
- Научная мысль — по всей книге
- Нематериализм 169
- Нереализм 76, 169
- Несубстанциализм 201, 230
- Ноумен 163, 209, 210, 221  
 настоящий 208  
 научный 37, 69
- Объект 148, 185  
 абсолютный 13  
 научный 123  
 простой 129  
 реальный 116  
 чистый 99, 115  
 элементарный 119

Объективность 100, 177  
 Онтология 76, 77  
   веществ (статическая) 83

Паралогия 32  
 Плюрализм 111, 145, 177, 185, 213  
   движения 185  
   знания 224  
   когерентный 222, 230, 232  
   рациональный 277  
   философский 167, 198

Позитивизм 15, 38, 69, 172, 244  
 Позитивистский агностицизм 17, 31

Поэзия 348, 354

Прагматизм 15

Прагматическая терпимость 17, 31

Принцип неопределенности (Гейзенберга) 7, 115, 116, 126, 244, 245, 250, 262

Принцип преемственности 52

Природа 35, 43, 71, 105, 107

Причинность 107, 108, 113

Пространство-время 76, 82, 103, 117, 130, 214

Психология  
   детерминизма 101, 104, 106, 107  
   деформации и возмущения 101  
   индетерминизма 108  
   научного духа 124, 125, 167  
   причины 107

Разум 50, 54, 59, 112, 131, 174, 180, 183, 281  
   абсолютный 183  
   научный 33, 35, 40  
   ортодоксальный 170  
   человеческий 42, 53

Рационализм 17, 20, 28, 30, 35, 41, 42, 62, 162—164, 166, 168, 170, 176, 180, 182, 186, 192, 197, 199, 205—207, 284, 292, 296, 298, 304, 307, 318, 319, 322  
   абсолютный 29  
   диалектический 172, 192, 193, 207, 290  
   дискурсивный 193, 195  
   ищущий 163  
   Канта 192, 193, 308

классический 193, 195  
 критический 205

Лейбница 308  
   математический 163  
   научный 163  
   Ньютона 181, 186, 192, 193  
   обычный 193  
   открытый 187, 290  
   полный 193, 205  
   прикладной 15, 308, 311  
   прогрессирующий 290  
   развитой 193  
   сложный 172  
   современный 184  
   технический 15  
   традиционный 183  
   условный 183  
   философский 293

Реализм 12, 13, 16, 17, 28—31, 35, 38, 47, 55, 73, 75, 76, 84, 86, 120, 121, 123, 168, 169, 172, 173, 179, 180, 184, 185, 191, 194, 197—199, 201, 206, 211, 217, 218, 225, 325  
   абсолютный 29  
   апроксимации 183  
   бытия 180  
   вещей и фактов 183  
   законов 180, 183  
   классический 170  
   математический 44, 85  
   материалистический 85  
   материи 73  
   наивный 121, 172, 186, 192, 193, 195, 201, 203, 218  
   начальный 199  
   примитивный 196  
   расширенный 181  
   традиционно-философский 17, 31  
   целостный и единый 203  
   эйнштейновский 77  
   элементный 120  
   энергии 73

Реализация 96, 187, 195, 198, 204, 206

Реальность 13, 17, 18, 30, 31, 33, 34, 40, 44, 48—50, 53, 61, 64, 66, 75, 83, 87, 96, 112, 113, 116, 119, 121, 141, 143, 163, 164, 174, 185, 187, 191, 213, 219, 221, 222, 261, 270  
   внешнего мира 35  
   второго порядка 18  
   глобальная 154  
   длящаяся 112

- имманентная 60
- иррациональная 33
- лабораторная 39
- математическая 44, 45
- материальная 60
- многослойная 203
- настоящая 18
- научная 150, 183
- непосредственная 59
- новая 123
- объективная 22
- первого ранга 18
- постулированная 120
- психологическая 46, 68
- скрытая 67
- субстанциальная 49, 127
- физическая 120
- Репрезентация 220—222, 224
- Рука (художника) 325—327
- Синтез 39—41, 49, 67, 71, 89, 155, 203, 230, 273, 291
  - концептуальный
  - критический (кантовский) 249
  - логический 276
  - материи и излучения 127
  - метафизический 214
  - творческий 155
- Система 8, 52, 151, 207, 264
  - абсолютных сущностей 182
  - Евклида 48
  - «естественного света» 181
  - идеалистическая 8
  - Лобачевского 48
  - логическая 8
  - материалистическая 8
  - Ньютона 57, 58
  - объективных мыслей 220
  - организации отношений 259
  - позитивистская 8
  - понятий 179
  - прагматическая 8
  - рациональная 274
  - реалистическая 5
  - семантическая 271
  - феноменологическая 8
  - философская 160, 167, 174
  - Эйнштейна 57, 58
- Субстанциализм 201, 204, 217
  - наивный 203
- Субстанция 201—204, 206, 209, 213, 215—217, 223, 224, 226—227, 230, 233, 234, 249
  - нормализованная 206
- простая 208
- элементарная 210
- Сущность 43
  - субстанциальная 210
- Сюррационализм 230, 275
- Сюрреализм 172—174, 180, 224
- Теория — по всей книге
- Теория вероятностей 86, 110
- Теория относительности 9, 14, 61, 64, 65, 67, 68, 129, 153, 155, 182, 259
- Универсализм 344
- Феномен 81, 102—104, 108, 110, 112, 127, 163, 184, 208—210, 221
  - динамичный 127
  - мыслимый 221
  - научный 37, 216
  - природный 163
  - статичный 127
  - точный 295
- Феноменология 29, 70, 93, 102, 111, 127, 138, 188, 197, 278, 330
  - научная 19
  - непосредственная 18
  - несубстанционализма 234
  - общая 212
  - первичная 210
  - позитивистская 18
  - химическая 209
  - частная 212
  - электрическая 209
- Физика 306
- Философия — по всей книге
  - анализа 205
  - геометрии 41
  - гомогенная 172
  - диалектическая 176, 186
  - звездного Неба 99
  - классическая 251
  - критическая 237
  - метрическая 182
  - научная 191
  - научно-дисперсированная 177, 184, 191
  - научного духа 172
  - некантовская 169
  - открытая 164, 165
  - первоначальная 217
  - позитивистская 187
  - развитая 218
  - рационалистическая 176, 205
  - реализма 184

реалистическая 187  
 синтеза 205  
 спекулятивная 29, 32  
 химии 205, 212, 229  
 эмпирическая 187  
 Фотография 330  
 Цвет<sup>р</sup> (в живописи) 356  
 Целостное мировоззрение как  
 методологический идеал 8  
 Целостность 113, 127  
 Частица 88—90, 92, 94, 96—98  
 Эксперимент — по всей книге  
 Электричество 332  
 Эмпиризм 16, 17, 162, 163, 166  
     бэконовский 70  
     позитивистский 192, 193,  
     195  
     чистый 186, 192, 193, 195,  
     197  
 Энергетизм 38  
 Энергия 71, 74—78, 85, 89, 196,  
 213  
 Энергия — материя 83

Эпистемологическая инверсия  
 126  
 Эпистемологическая функция  
 49  
 Эпистемологический профиль  
 191—194, 196, 197, 199, 200,  
 245, 276  
 Эпистемологическое препятст-  
 вие 199, 200  
 Эпистемология 11, 15, 21, 29,  
 30, 33, 35, 38, 45, 46, 54, 55,  
 62, 76, 93, 107, 121, 131, 133,  
 134, 162, 163, 172, 173, 197,  
 208, 230, 249  
     аналитическая 278  
     дедуктивная 278  
     индуктивная 279  
     картезианская 20, 33, 44,  
     78, 130, 155  
     классической науки 278  
     некартезианская 40, 54, 68,  
     124, 128, 143, 233  
     нереалистская 233  
     синтетическая 279  
     революция в  
     эпистемологии 11

## Содержание

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Предисловие (А. Ф. Зотов)</b>                                             | 5   |
| <b>Новый научный дух</b>                                                     | 28  |
| <i>Введение. Принципиальная сложность научной философии</i>                  | 28  |
| <i>Глава 1. Дилеммы философии геометрии</i>                                  | 41  |
| <i>Глава 2. Неньютонова механика</i>                                         | 57  |
| <i>Глава 3. Материя и излучение</i>                                          | 70  |
| <i>Глава 4. Волны и частицы</i>                                              | 88  |
| <i>Глава 5. Детерминизм и индетерминизм. Понятие объекта</i>                 | 99  |
| <i>Глава 6. Некартезианская эпистемология</i>                                | 124 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 155 |
| <b>Философское отрицание. (Опыт философии нового научного духа)</b>          | 160 |
| <i>Предисловие. Философская мысль и научный дух</i>                          | 160 |
| <i>Глава 1. Различные метафизические экспликации одного научного понятия</i> | 172 |
| <i>Глава 2. Понятие эпистемологического профиля</i>                          | 191 |
| <i>Глава 3. Несубстанциализм. Предвестники нелаваузианской химии</i>         | 201 |
| <i>Глава 4. Элементарные пространственные связи. Неанализируемость</i>       | 237 |
| <i>Глава 5. Неаристотелевская логика</i>                                     | 247 |
| <i>Глава 6. Синтезирующее значение «философского отрицания»</i>              | 273 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 281 |
| <b>О природе рационализма</b>                                                | 284 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 324 |
| <b>Материал и рука</b>                                                       | 325 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 327 |
| <b>Научное призвание и душа человека</b>                                     | 328 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 346 |
| <b>Мгновение поэтическое и мгновение метафизическое</b>                      | 347 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 353 |
| <b>Введение в Библию Шагала</b>                                              | 354 |
| <i>Примечания</i>                                                            | 367 |
| <b>Именной указатель</b>                                                     | 368 |
| <b>Предметный указатель</b>                                                  | 370 |